

18e JAARGANG

6

16 MAART 1970

f 1.25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Filmtechnicus
wat is dat
eigenlijk?

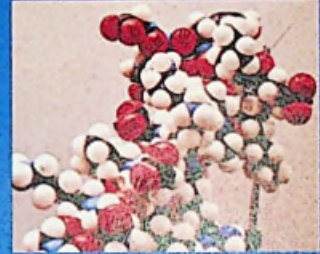
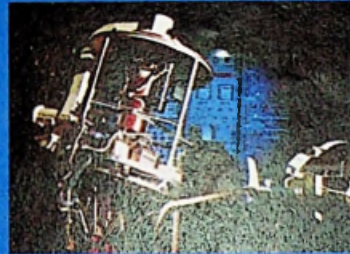
Tijdrelais met
silicium planaire
transistoren

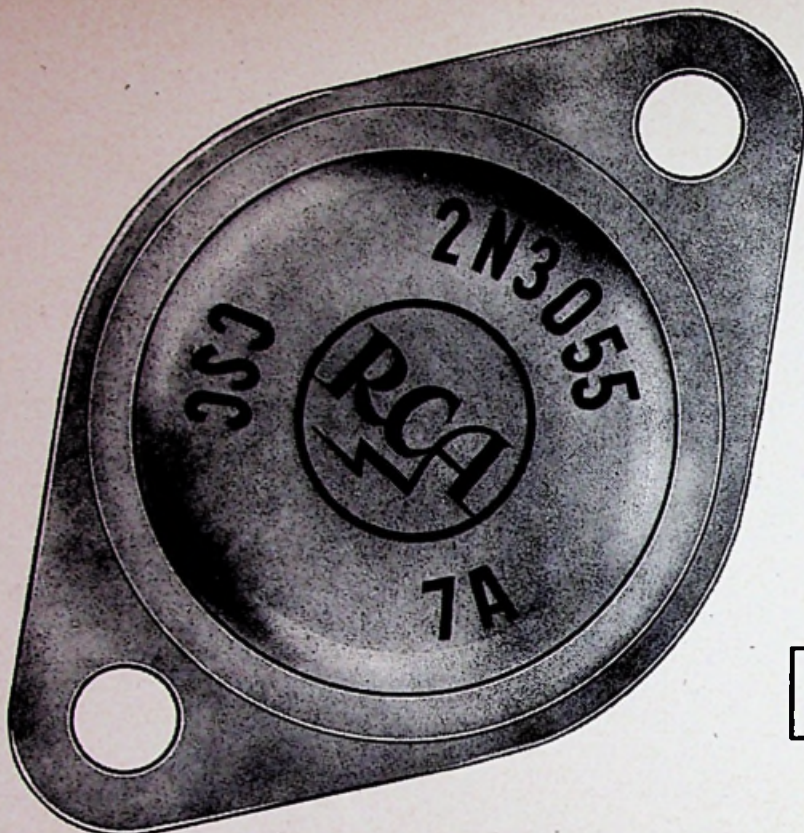
Elektronische
autobewaking

Complementaire
eindtrap als
stuurversterker

IC's voor hoge
spanningen

*Een computer gestuurde
selectie-automaat
sorteert capaciteitsdiode
den in ca. 450 groepen
(foto: AEG-Telefunken)*





RCA

2N 3055 **het „werkpaard van** **de elektronica“**

Terecht wordt dit RCA-type het "werkpaard van de elektronica" genoemd, want hij valt op door zijn hoge dissipatie en lage verzadigingsspanning. Op grond van zijn "Hometaxial-Base"-konstruktie wordt een effectieve beveiliging tegen "Second-Breakdown"

bereikt. Deze silicium-npn-vermogenstransistor in TO-3 behuizing wordt naast zijn voor alle toepassingen nauwkeurig gedefinieerde arbeidsbereiken nog gekarakteriseerd door de volgende grensgegevens: $I_c = 15A$, $V_{ceo} = 60 V.$, $P_t = 115 W.$

Overweegt u eens, uit welke stal uw „werkpaard van de elektronica“ komt.

**Wij hebben de prijs nu kunnen verlagen tot f 4.90 per stuk,
bij afname van 100 stuks.**

Overigens maakt RCA nog veel meer powertransistoren,
óók met "Hometaxial-Base"-konstruktie. Informeert u eens.

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

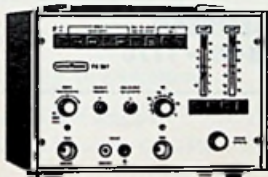
AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



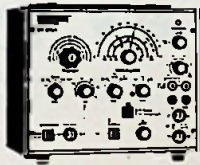
Voor slechts f 265,- geeft u met deze konvergentiegenerator nog betere zwart/wit- en kleuren-TV service.

Handig en compact. Laag in prijs. Een uitstekend hulpmiddel bij het inregelen van zowel zwart/wit- als kleurentelevisie. Geeft zowel een konvergentieraster als een blank raster. Voor VHF en UHF. Afmetingen slechts 160 x 32 x 101 mm. Gewicht: 320 gram. Batterijvoeding. Voor slechts f 265,-.

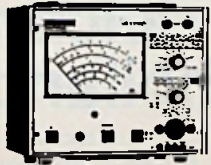
Een greep uit het omvangrijke nordmende programma:



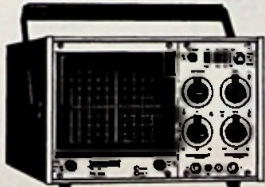
kleurbalkengenerator FG 387



service-wobbulator SW 370/1



buisvoltmeter URV 356/1



oscillograaf TO 368



koelrad nv

Maalderij 19, postbus 45, Amstelveen, tel. 020-45 16 55, telex 13011

Bon

In open enveloppe (ongefrankeerd) zenden aan:
Koelrad nv, antwoordnummer 45, Amstelveen

Naam

Adres

Plaats

vraagt uitvoerige documentatie over:

konvergentiegenerator GG 388

het gehele programma nordmende meetapparatuur

Code RE2

RADIO ELECTRONICA

16 MAART 1970

wazijn opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 20,80 (incl. 4 % O.B.)
buitenland f 24,- per jaar
losse nummers f 1,25 (incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

REDACTIE: C. J. BAKKER

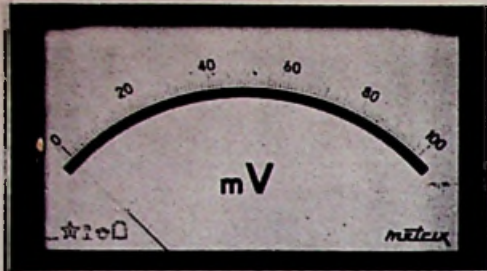
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. Arckens	C. A. J. v. d. Geer	G. R. Richter
W. De Boeck	C. Geilman	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	H. J. v. d. Heide	C. F. Ruyter
J. Bron	G. A. H. Hesp	H. Saeyns
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	D. Sleeman
H. Denis	F. Hofma	W. Stevens
W. W. Diefenbach	W. Jak	H. Vlutters
J. R. G. Van Dijk	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwin	H. A. O. Wilms
R. Everaert	W. M. van Loock	W. de Wit
W. Everaert	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. van Eyk	W. Olthoff	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer:

Filmtechnicus - wat is dat eigenlijk?	211
AE -Jaarnaal	214
Kwarts oscillator- en resonatorkristalelementen	215
Tijdrelais met silicium planaire transistoren	217
Elektronische autobewaking	220
Complementaire eindtrap met TAA435 als stuurversterker	222
Lichtgevoelige en lichtgevende halfgeleiders (dl. 3)	223
Lineaire geïntegreerde schakelingen	227
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen (dl. XIII-2)	229
IC's voor hoge spanningen	232
Nieuw hoofgebouw voor de Jaarbeurs	233
Communicatie Satellietentechniek (dl. 4 vervolg)	234
Geslaagde demonstratie van Bowers & Wilkins	238
Nieuws voor Handel & Industrie	239 t/m 244



PANEELMETERS

in 15 modellen.

- Draaispoelmeters:
10 μ A - 500 A 50 mV - 5000 V
- Weekijzermeters:
500 mA - 1500 A 10 V - 500 V
- Leverbaar met elke gewenste schaal
- Gunstige levertijden

Importeur:

Tel. 070 - 98 56 72 — Banjostraat 58 — Postbus 4596

Technisch Handels- en Adviesbureau GERLACH - RIJSWIJK (Z.-H.)



FENLOW DIGITALE VOLTMETER SERIE 501 gepatenteerd „strobelocked integration“



- Common mode rejection : 150 dB
- Serie mode rejection : 100 dB
- Meetbereik : 1 microvolt - 1400 V
- Nauwkeurigheid : 0,01 %
- BCD-uitgang
- Automatische calibratie en polariteitsindicatie
- Plug-in units voor V Amp R en autoranging

Prijs f 7850,—

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL. 03498 - 1770

**uw
delcon
holland
dealer**



biedt u:

SEMIKRON
ITT

IOR

GENERAL ELECTRIC

RCA

MOTOROLA

een
uitgebreide
sortering
half-
geleiders
fabrieks-
garantie op
alle typen
bij iedere
halfgeleider
specifica-
ties + aan-
sluitings-
schema



TEXAS INSTRUMENTS

Philips

SIEMENS

leverbare
typen en
advies-
prijzen:

incl. BTW	
Transistoren	
2N706	f 2,—
2N708	f 2,20
2N1613	f 2,40
2N1711	f 2,50
2N1893	f 4,70
2N2102	f 7,80
2N2219a	f 4,30
2N2904a	f 4,60
2N2905a	f 4,75
2N3053	f 3,75
2N3055	f 8,—
2N3702	f 2,20
2N3704	f 1,75
2N3707	f 1,90
2N3904	f 4,50
2N3906	f 4,50
2N4058	f 3,20
40360	f 5,80
40361	f 6,50
40362	f 8,—
40409	f 7,60
40410	f 8,50
40316	f 0,75
BC107b	f 1,50
BC108b	f 1,45
BC109c	f 1,50
BC170b	f 1,20
BC181a	f 2,20
BC182b	f 1,80
BC183b	f 1,80
BC184c	f 2,20
BC212	f 2,45
BC213	f 2,45
BC214	f 2,75
BC251b	f 2,45
MJE340	f 7,75

Geïntegreerde
schakelingen
CA3046 f 11,80
CA3052 f 20,—
MC1460 f 25,—
MFC4000 f 15,—
SN72709N

f 10,—
FET's
2N3819 f 3,90
2N3820 f 4,90

Dioden
1N4148 f 0,55
5D2 f 0,95
10D8 f 1,40
21PT10 f 5,10
1N5060 f 1,70
1N5081 f 2,10
ESK1/02 f 1,30
ESK1/06 f 1,40
ESK1/10 f 1,55
ESK1/12 f 1,70

Diac
40583 f 3,30

Varicap
BA110 f 2,80

Bruggeljk-
richters

silicium
B40C400 f 3,20
B40C800 f 3,40
B40C1200 f 3,80
B40C2200 f 4,10

Thyristoren
2N4441 f 7,50
2N4442 f 10,50
2N4443 f 14,—
C103-Y1 f 5,—

Triac
40669 f 13,50

Uni Junction
MU-10 f 4,20
2N2646 f 6,30
D13T1 f 5,50

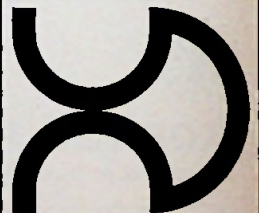
IC-voet
dual in line
vergulde
contacten

f 4,20

semi conductor div.

**delcon
holland**

technische
handelsonderneming

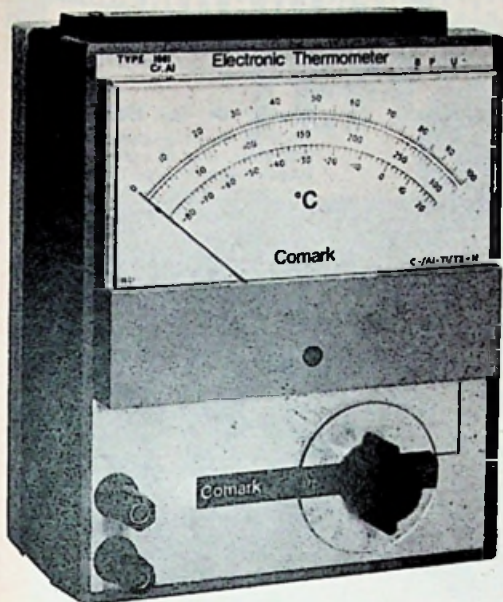


voorburg
telefoon 070 865207

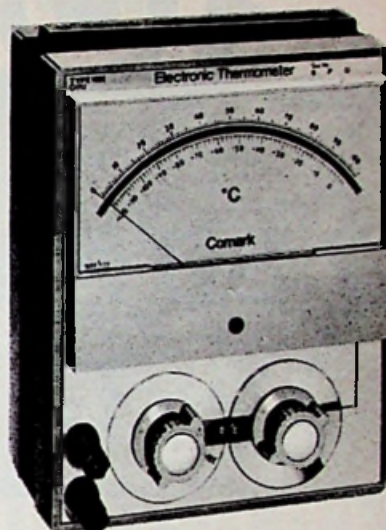
voor industrie
prijzen op aanvraag

Comark ELECTRONICS LTD.

Elektronische thermometers voor gebruik met thermokoppels



1601
 -87 °C to + 25 °C
 0 to + 100 °C
 0 to + 300 °C
 0 to +1000 °C



1602
 - 120 °C to
 +1100 °C in
 12 steps of 100 °C

- Directe aflezing in °C
- Snelle aanwijzing
- Eenvoudig te bedienen
- Elk gewenst koppel
Cr/Al-Cu/Co-FE/Con-Pt/PtRh)
- Automatische koude-lascompensatie
van 0 tot 40 °C
- Resolutie tot max. 0,1 °C per schaaldeel

Voeding: 8 normale 1½ volt cellen, geschikt voor 600 bedrijfsuren of langer. Ook leverbaar met netvoeding (220 V) en kiesschakelaar voor 10 koppels.

Meetbereiken leverbaar tussen
-200 °C en +1800 °C.

ISOLATIEMETER TYPE 1905

Testspanning	Weerstandmeetbereik
1000 V	2 MΩ - 10.000 MΩ
500 V	1 MΩ - 5.000 MΩ
250 V	1 MΩ - 2.000 MΩ
100 V	0,2 MΩ - 1.000 MΩ
50 V	0,1 MΩ - 500 MΩ
25 V	0,1 MΩ - 200 MΩ



Voorts: ELEKTRONISCHE MULTIMETERS, leverbaar met bereik van 1 mV tot 300 V FS en 1 μA tot 100 mA FS.

PROJECTO INSTRUMENT COMPANY, PRINSENGRACHT 530, AMSTERDAM, TELEFOON 020-23 43 42



't stroomt U toe



't Stroomt U toe.

Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven.

Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.

HITACHI

imp: L. Wüst & Zoon N.V. Amsterdam
de Flinesstraat 26 tel. 020 - 942044

ETRI

THE FAN SPECIALIST

AXIAAL VENTILATOREN

Uit voorraad leverbaar!



type HP 84 - Ref. 110VX
220 V 50 Hz. 18 liter/sec.
2700 t/min. Afm. 86 x 86 mm.
Inbouwdiepte slechts 25 mm
incl. motor. Netto f 48,-



type HP 114 - Ref. 96XG
220 V 50 Hz. 48 liter/sec.
2700 t/min. Afm. 120 x 120 mm.
Inbouwdiepte 41 mm. Eveneens
leverbaar als langzaamloper.
Opbrengst 22 liter/sec.
Ref. 98XH leverbaar extra plat
= 25 mm. f 48,- netto
96 XL 1500 omw. f 48,- netto
96 XG f 42.50 netto



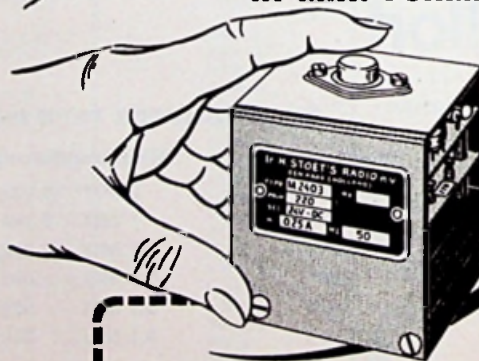
type HP 145 - Ref. 120VZ
220 V 50/60 Hz. 110 liter/sec.
2770 t/min. Afm. 152 x 162 mm.
Inbouwdiepte slechts 38 mm
incl. motor. Netto f 62.50

alle types uitgevoerd met kogellagers

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
Telefoon 020-761002 (2-lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131

MAXI-VOEDING IN MINI-FORMAAT



M 1204

12 V/0,34 A. D.C.
61 x 54 x 83 mm.

- Voor voeding van I.C.'s
 - Grote stabiliteit :0,01 %
 - Hersteltijd 10 μ sec.
 - Statisch afgeschermd transformator
 - Uit voorraad leverbaar
 - Lage prijs: v.a. f 160,- excl. BTW.
- Mini-voedingen worden vervaardigd voor vele spanningen en stromen.

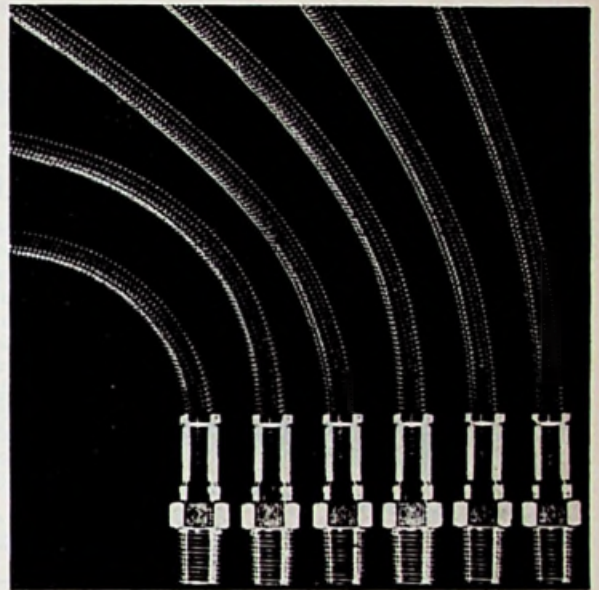
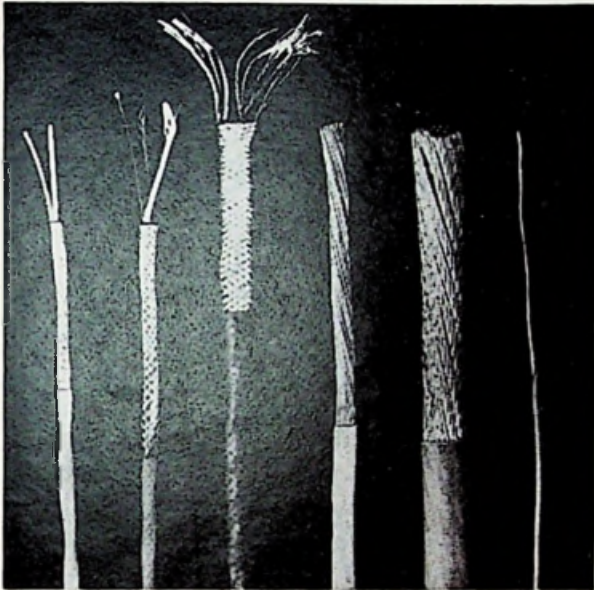
* Vraag onze brochures M&SM.



Ir. H. STOET'S RADIO n.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) 839285

Een compleet programma TEFLON[®] producten



De zweedse en franse Habia-fabrieken leveren vele met uiterste precisie vervaardigde TEFLON[®] producten voor industriële toepassingen. Met veel bedoelen wij zo'n 1.000 verschillende producten in diverse standaarduitvoeringen.

Is deze keus nog te klein, dan levert Habia volgens Uw specificaties.

De mogelijkheden zijn praktisch onbegrensd.

Denkt U eraan bij het invullen van de coupon de produktengroep aan te geven waar U belang in stelt.

De prompt toegezonden documentatie is dan zoveel mogelijk daarop afgestemd.

COUPON

- draad en kabel
- verwarmingskabel
- spaghetti-tubing
- flexibele hogedrukslang
- glasvezeldoek
- staf, buis, plaat, folie, enz.
-

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

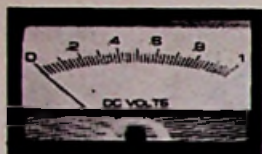
adres: _____

TEFLON[®] is een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.



HABIA N.V.
Marksjngel 40b, Breda,
telefoon (01600) 41891, telex 54262

ONGELOOFLIJK ... MAAR WAAR.



Amerikaanse „SPAN-BAND” paneelmeters tegen Europese prijzen met een levertijd van circa 4 weken. Bent U geïnteresseerd? Wij sturen U graag uitvoerige documentatie met prijzen.

KLAASING ELECTRONICS

SARPHATISTRAAT 52 - AMSTERDAM-C.

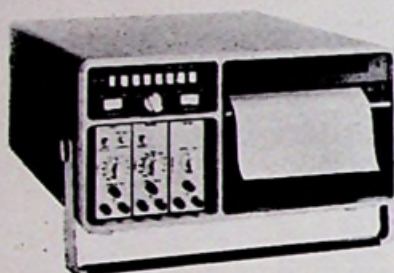
Telex: 16434

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45



GESPECIALISEERD IN KWALITEIT EN KORTE LEVERTIJDEN

MIDWESTERN INSTR. - NIEUWSTE - DIRECT SCHRIJVENDE MEERKANAALSRECORDER



model LCR

- elektronisch servo-gestuurd papiertransport van 5 - 2000 mm/s
- leverbaar in 3-, 8- en 14-kanaalsuitvoering
- frequentiebereik alle kanalen 0 - 2000 Hz recht
- universele toepassing door plug-in signal conditioning units
- max. gevoeligheid van 0 - 2 kHz is 100 μ V/div., — $R_i = 1 M\Omega$
- uitsturing per kanaal is 10 cm — beveiligd tegen overbelasting
- geijkte spanningsmeting van 250 mV - 500 V/cm
- geijkte stroommeting van 250 μ A - 500 mA/cm
- elektrische nul- en schaalinstelling per kanaal
- elektronische tijddijnen over volle 15 cm papierbreedte
- meetraster en kanaalidentificatie
- prijs incl. 3 galvanometers f 6600,—

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL. 03498 - 1770

AUDAX

INBOUWLUIDSPREKERS

TOEPASSING:

PROF. - INDUSTRIEEL
PROF. - HI-FI
INTERCOMSYSTEMEN
PUBLIC ADRESSYST.



MAATGEVEND OP ELK GEBIED

WFR17



30 - 10 000 Hz

T30PA16



30 - 9000 Hz

F11RAG

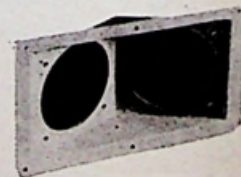


100 - 8000 Hz

WFR24



18 W
20 - 5000 Hz



2TW2TW9



CIS

Vraag uitvoerige catalogus.

CLOFIS België: 539, Stwg. op Brussel Overijse — Tel. 02/57 18 05.

CLOFIS Nederland: J. A. Gimberg, Jan ten Brinkstraat 89, Den Haag. Tel. 070 - 98 77 58.

SESCO
+
COSEM
=
SESCOSEM

halfgeleiders

thyristors

transistoren

zenerdioden

dioden

*geïntegreerde
schakelingen*



operationele versterkers



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE
KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

een groots en betrouwbaar programma...

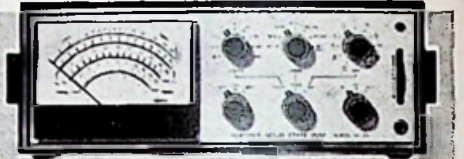
IM - 16 Transistor Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
f 320.- bouwset f 387.- bedrijfsklaar



IM - 17 Transistor Voltmeter
batterijvoeding AC-DC-Ohm 1-1000V
f 160.- bouwset f 199.- bedrijfsklaar



IM - 25 Transistor Universeel Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
15 microA-1,5A
f 560.- bouwset f 655.- bedrijfsklaar



IM - 18D Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 149.- bouwset
f 199.- bedrijfsklaar



IM-38
L.F. Millivolt-Buisvoltmeter
10mV-300V 10Hz-500KHz

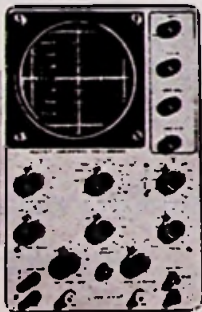


f 290.- bouwset
f 365.- bedrijfsklaar

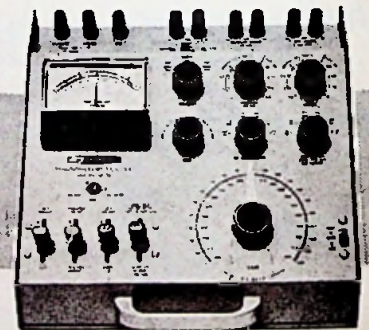
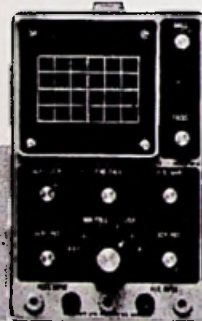
IM-28 Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 233.- bouwset f 277.- bedrijfsklaar



10 - 18 Service Oscilloscoop
8Hz-5MHz
f 465.- bouwset
f 577.- bedrijfsklaar

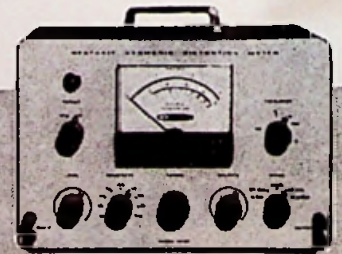
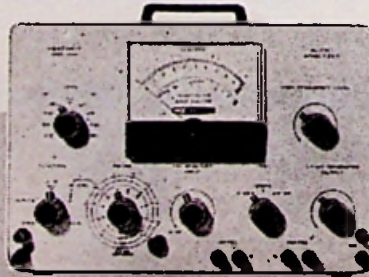


IM - 36 Lab. Transistor-Tester
f 470.- bouwset f 635.- bedrijfsklaar



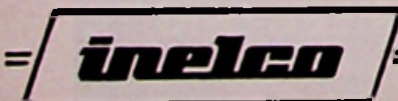
OS - 2U Oscilloscoop 2Hz-3MHz
f 410.- bouwset f 490.- bedrijfsklaar

IT - 12E
Signaalzoeker
f 172.- bouwset
f 235.- bedrijfsklaar



IM - 48 Audio Analisator
BVM-Wattmeter-Intermod. meter
f 510.- bouwset f 645.- bedrijfsklaar

IM - 12E Harmonische Ver vormingsmeter
f 418.- bouwset f 528.- bedrijfsklaar



INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08

HEATHKIT®

met fabrieksgarantie

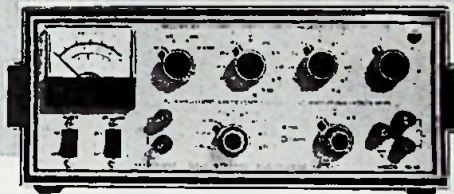
IG - 72E Toongenerator
10Hz-100KHz

f 340.- bouwset
f 425.- bedrijfsklaar

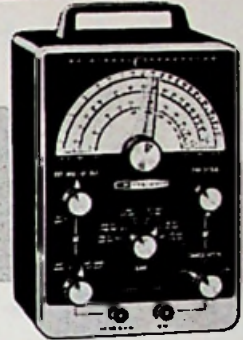


IG - 18
Sinus-Vierkants-
golfgenerator
1Hz-1MHz

f 478.- bouwset
f 610.- bedrijfsklaar

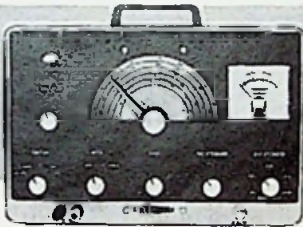


IG - 102E
Meetzender
100KHz-220MHz

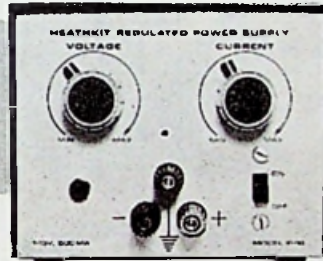


IG - 42E Meetzender
100KHz-31MHz

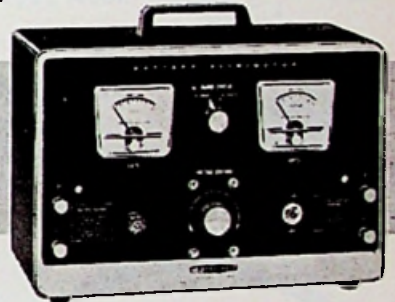
f 465.- bouwset f 600.- bedrijfsklaar



IP - 18 Voeding 1-15V 0,5A f 165.- bouwset
gestab. en regelbaar f 200.- bedrijfsklaar

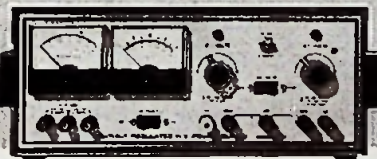


f 216.- bouwset
f 275.- bedrijfsklaar



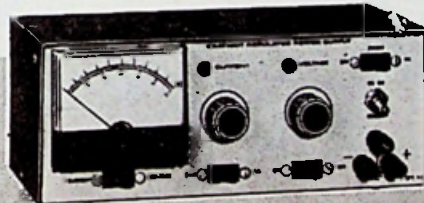
IP - 17 Universeelvoeding 0-300V
gestab. en regelbaar

f 413.- bouwset f 465.- bedrijfsklaar



IP - 12E Accu-Voeding regelbaar
0-8V/10A 0-16V/5A

f 355.- bouwset f 427.- bedrijfsklaar

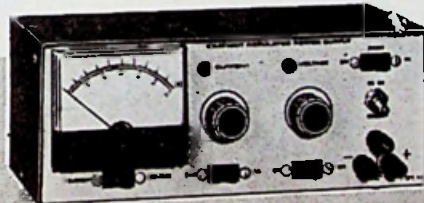


IP - 28 Voeding 1-10V en 1-30V
0,1A en 1A gestab. en regelbaar

f 350.- bouwset f 440.- bedrijfsklaar

IP - 27 Voeding 0,5-50V 1,5A
gestab. en regelbaar

f 530.- bouwset f 615.- bedrijfsklaar



wij stellen gratis
de 64 pag. heathkit
catalogus met
prijslijst
beschikbaar.

Bon voor TECHNISCHE HEATHKIT INFORMATIE

naam

adres

plaats tel.

• industrie • overheid • onderwijs • laboratoria • particulier
U gelieve aan te geven in welke sector u werkzaam bent.

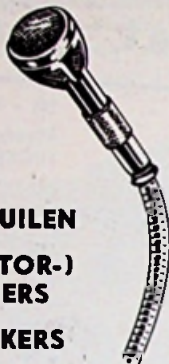
Ik ben geïnteresseerd in de techn. gegevens en het schema
van type

dec. 69

alle prijzen incl. btw.

BOUYER

complete
geluids-
installaties



- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR-) VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospectussen op
aanvraag.

HANDELSVERENIGING
STAALMETAAL N.V.

Riouwstraat 155,
DEN HAAG
Tel. 070 - 63 89 86



HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria,
technische opleidingen.
Diverse typen, vanaf f 448,- (excl. BTW)
uit voorraad.
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

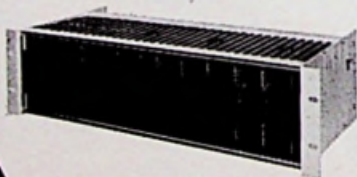
★ AIR-PARTS N.V. ★

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH)

TEL: (070) 98 93 92



1



2

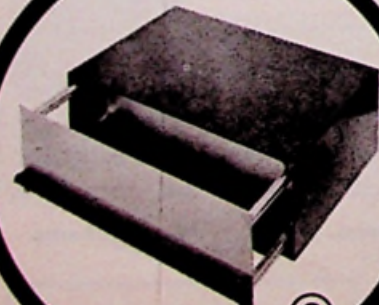
1

D-Serie Instrument kast.
Deze zeer mooie afgewerkte
kast wordt geleverd in
6 bouwhoogten vanaf 11"
Paneel 19".
Leverbaar met of zonder
handles met ultrabare
steunen voor het heilend
opstellen.
Ventilatiekleppen onder en
achter, kleur air force blue.

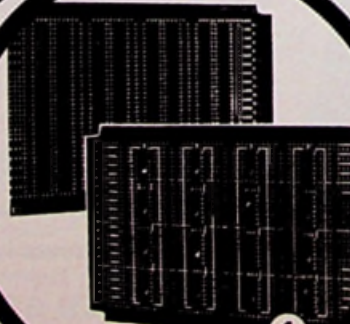
2

Kaartsysteem no. 3
Het meest universele
kaartsysteem standaard 19".
Maar door toepassing van
losse delen op elke ge-
wenste afmeting te leveren.
Ook voor kleine aantallen
tegen zeer lage prijzen.
Voor prototypes complete
kits uit voorraad leverbaar,
Attractieve kaart handles
type 10037,
kleuren zwart - wit -
signaal rood - blauw -
groen.

vero



3



4

3

Chilworth Module Kasten
Geschikt voor Modules
1" - 2" - 4" - 6" - 8" -
16".
Hoogten 5 1/2" - 7" - 8 1/2".
De kasten hebben een
paneelbreedte van 4" -
6" - 8" - en 16". Op een
paneelbreedte zijn weer
onderverdelingen mogelijk.
Op basis van boven-
genoemde Modules eveneens
19" Module Rack leverbaar.

4

Dual in line boards fibre
glass.
Voor montage en verbinding
integrated circuits, voor
ontwikkeling of productie
waar veel variaties in de
opstelling voorkomen. Steek-
maat 2,54 mm.
Voorzien van connector
tongen 40 of 42 wegs (01") of
dubbelzijdig 22 wegs (0156")

MULDER-HARDENBERG Michelangelostraat 10 Amsterdam Z.
Tel. 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131



SIEMENS

geïntegreerde digitale schakelingen

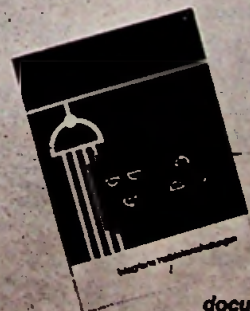


Uitgebreid programma van
schakelingen in:

- transistor transistor logica
(TTL-serie)
- langzame storingsongevoelige
logica (LSL-serie)
- snelle emittergekoppelde
logica (ECL-serie)

in Dual-in-line behuizing en
Flat-pack-uitvoering

**Componenten
van Siemens**

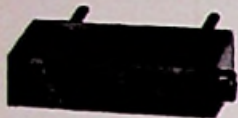


Wilt u
nadere
documentatie?
Bel u even 070-624041
Groep Componenten

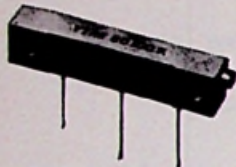
MORGANITE Cermet Trimpotmeters

BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING

* 100+ prijze kan afgegeven worden door diversen typen en diverse waarden gecombineerd te bestellen. (Voorraad Amsterdam)



Type 84
15 Omw. L = 19 mm, br. 4,83 mm
H. 8,6 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 M Ohm,
vermogen 1 Watt 25° C.
Zeer gunstig oplossend vermogen.
* 100 + f 5.95 netto p. st.



Type 80
25 Omw. L = 32 mm, br. = 5 mm,
H. 8,13 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 Meg Ohm,
vermogen 1 Watt 70° C.
Zeer gunstig oplossend vermogen. Professionele uitvoering.
* 100 + f 8.35 netto p. st.



Type 81
Enkelslag ø 6,35 mm, H. = 6,35 mm,
steekmaat 2,54 mm. Range
vanaf 10 Ohm - 1 Meg Ohm, ver-
mogen 0,5 Watt 70° C. Zeer
gunstig oplossend vermogen.
* 100 + f 6.35 netto p. st.

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131

Bekende adressen te:

Enschede



AFDELING RADIO
Oldenzaalsestraat 94-96
Tel. 1 51 69

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Ouderkerk a. d. Amstel

TRANSISTORRADIO'S

in 36 verschillende uitvoeringen. Vraagt gratis toezending van folder of reizigersbezoek bij:

PETERS ELECTRONICS

Amstedijk N 138
Ouderkerk a.d. Amstel

SCHADOW

inbouwtoelmenschakelaars

Serie Y voor 2 onafhankelijke 2- of 3-polige omschakelaars met nulstand.

Inbouwvormen:

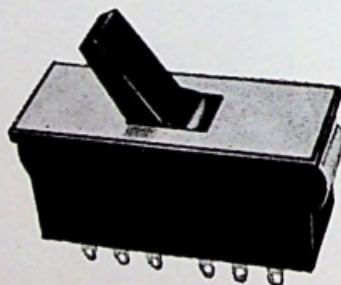
- YA = lipbevestiging
- YB = schroefbevestiging
- YC = strokenmontage
- YD = kunststofhuis met snelbevestiging

Schakelmogelijkheden:

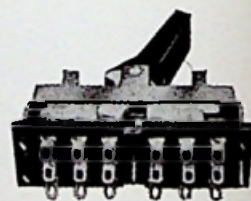
- 3R = links, nul, rechts
- 2R = enerzijds impulsstoets, nul, anderzijds omschakelaar
- 1R = links en rechts impulsstoets midden nul

Kontakten:

- 2u = 2 x 2 omschakelaars
- 3u = 3 x 2 omschakelaars
- L = soldeerbevestiging 5 mm
- S = pennen voor gedrukte bedrading, raster 2,54 mm



YD



YA

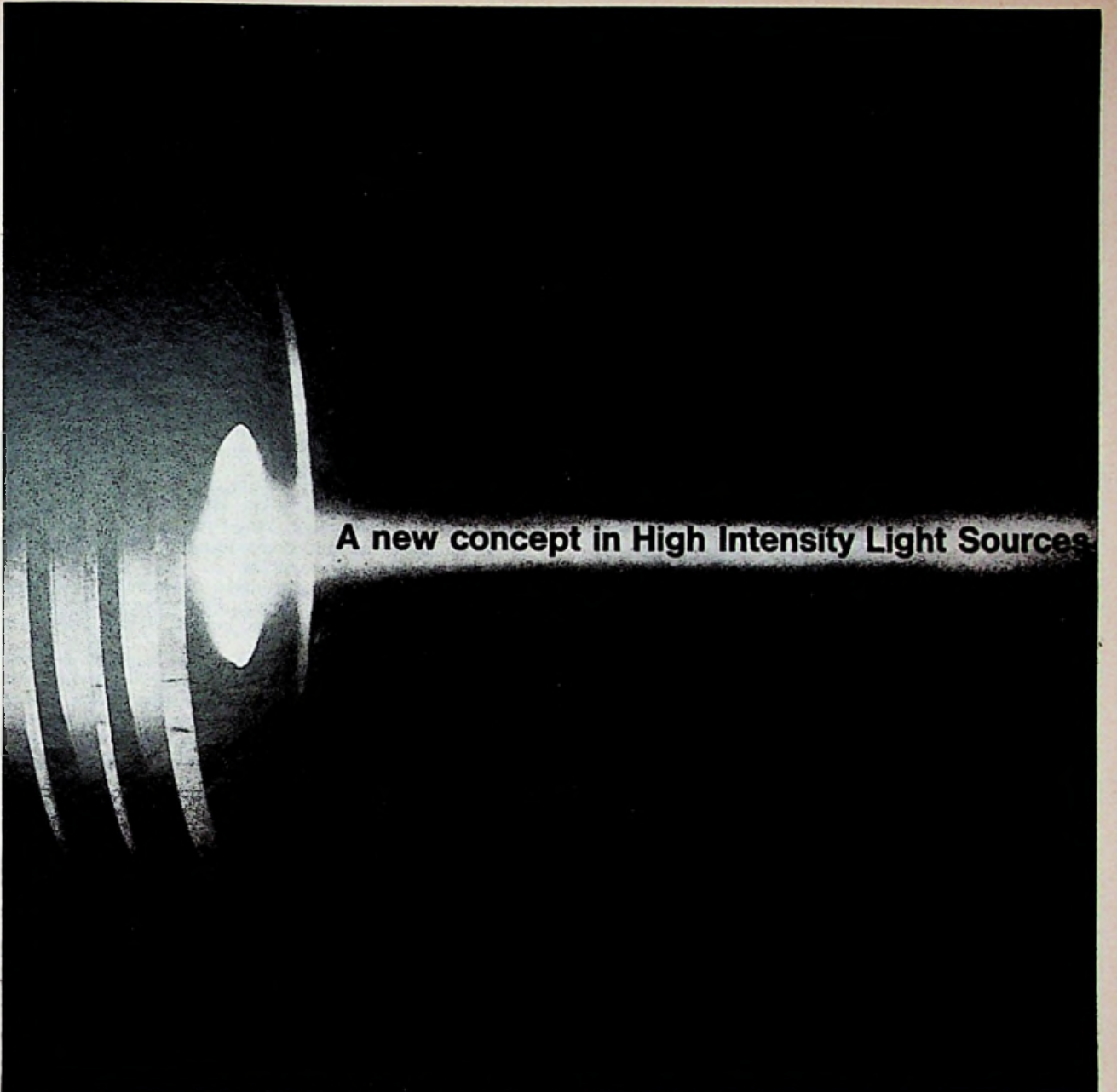
Elektrische waarden:

- Spanning U: max. 300 V
- Stroom I: max. 1 A
- Vermogen N: max. 100 W
- Proefspanning: 1500 V
- Isolatiweerstand: > 5 x 10 Ω
- Contactweerstand: > 10 mΩ

Uitgebreide prospecti omtrent het volledige Schadow-programma verkrijgbaar bij

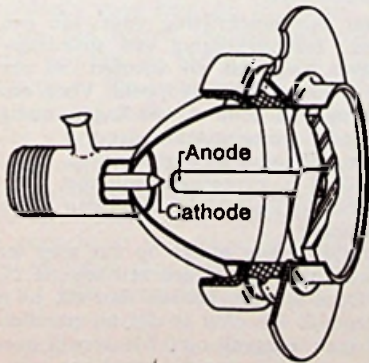
**TECHNISCH BUREAU UYLENBURG
HAARLEM**

Postbus 176 — Telefoon 023 - 31 57 09



A new concept in High Intensity Light Sources

The new Varian Xenon Short-Arc Illuminators



These compact lamps deliver a sharply focused beam with a spectral distribution similar to that of the sun. They are extremely rugged, having a permanently focused ceramic-metal envelope construction which needs no adjustment throughout their life of over 1000 hours. The sapphire output window allows for energy transmission from ultraviolet to infrared wavelengths, and is not subject to catastrophic failure. In addition, these lamps may be operated in a continuous or modulated mode with little change in their spectral distribution. (Shown full size: 150X8S lamp /150 Watt - 250,000 cd/Other ratings available.)



For further information please contact:
Varian Benelux NV
Maassluisstraat 100
Amsterdam W.
Tel. 15 94 10

Monsanto gallium arsenide

Techmation
heeft nu uit voorraad
beschikbaar

Rood-, oranje-, groen-,
en IR- emitters,
Cijfer indicatoren,
Coupled pairs-
(lichtdiode-fotocel),
Laser arrays,
Laser modulators.

Vraag volledige
documentatie
Uw prijslijst ligt klaar!

TECHMATION

Gebouw 64
SCHIPHOL-OOST
Telefoon 020-17 37 27

LASER REFLECTIES

Brieven die in deze rubriek worden afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

Schrijft u ons uw mening of doet u ons eens een voorstel. Wanneer uw brief van algemene interesse is, wordt die in deze rubriek afgedrukt.

JUISTE AANSLUITINGEN VAN DE UHF-TRANSISTOR TYPE AF239

Bij experimenten met de Graetz-combi-tuner is mij gebleken dat enkele exemplaren zijn uitgerust met de inmiddels reeds zeer bekende opvolger van de AF139 de nieuwere AF239. Ik was reeds jaar en dag de mening toegedaan dat de AF239 andere aansluitingen heeft als zijn voorganger de AF139. Het verwonderde me dat ik onder de loop een AF239 ontdekte en ik was verrast dat het kleine nieuwe ding was aangesloten in de bedrading als een gewone AF139. Daar sta je dan in de kou: verkeerd aangesloten was onmogelijk, want de tuner gaf een glashelder beeld; een misdruk op het huis van de transistor was ook uitgesloten. Ik haalde het Philips Pocketbook 1969 pagina B 313 erbij, daarna idem 1968 pagina 301, maar daar staan B en E verwisseld. Documentatie van enkele Duitse kleurenontvangers gaven gelijke aansluitingen voor AF139 en AF239.

Ten laatste heb ik de pen maar opgenomen en Philips Nederland N.V., afdeling Elonco, Eindhoven om het laatste woord gevraagd in deze netelige kwestie. Binnen drie dagen kwam prompt het antwoord.

„Inderdaad zijn in het Pocketbook de aansluitingen van basis en emitter van de AF239 (en AF240) verwisseld”.

Toch hebben we alle respect voor het nieuwe Philips Pocketbook. Het is toch wel zeer bescheiden een uitgave van 816 bladzijden in miniatuur lettertjes en tjokvol afbeeldingen van de onmisbare aansluitgegevens een pocketbook te noemen; voor ons is het een naslagwerk.

Wie ooit met correctiewerk of drukproeven te maken gehad heeft, weet wat een heidenswerk het is één blad te corrigeren waarin alle samenhang of tekstverband ontbreekt, laat staan als het 816 vellen zijn.

De germanium-PNP-transistor AF239 is een verdere ontwikkeling van de wijd en zijd bekende UHF-transistor AF139. De toepassing van fotolithografische methode bij het fabriceren van germanium-transistoren maakte nieuwe mesastructuren mogelijk die de transistor nog betere hoogfrequent-eigenschappen meegaven: Bij een collector-emitterspanning = 10 V, collectorstroom = 2 mA heeft de AF239 een versterkingsfactor van 14 dB in basisschakeling, een ruisgetal bij 800 MHz van 5 dB en een terugkoppelingscapaciteit ($-C_{re}$) = 0,23 pF.

Bolsward

A. Th. E. van Eijk

AFGESTEMDE FERROCEPTOR

In ~~AF~~ 20, 1969, komt een beschrijving voor van een ferroceptor kamerantenne. Ter verkrijging van spanningswinst zijn twee ferrietstaven toegepast, elk voorzien van een spoel, en onderling niet of nauwelijks gekoppeld. Voor een zelfinductie L zou men op één staaf n windingen nodig hebben, een koperweerstand R vertegenwoordigend.

In het ontwerp zijn de twee spoelen serie geschakeld, zodat per staaf nog $\frac{1}{2}$ L benodigd is, overeenkomend met n/V_2 wdg. en R/RV_2 koperweerstand. De totaal L heeft dan $1,4 \cdot n$ wdg. en $1,4 \cdot R$ koperweerstand.

De heer E. Schaaper uit Den Haag merkt op dat men ter verkrijging van L ook twee spoelen met een zelfinductie $2L$ parallel kan schakelen. Deze spoelen hebben dan elk $1,4 n$ wdg en $1,4 R$ koperweerstand. De clou is dat bij parallel-schakeling de koperweerstand terugvalt op $0,7 R$, terwijl overigens de omstandigheden gelijk zijn aan het geval van serie-schakeling. De koperdemping is dus met een factor 2 afgenomen! Parallel schakelen blijkt dus voordeliger uit te komen dan serie schakelen.

W. Olthoff

Th. van den Heuvel

FILMTECHNICUS - wat is dat eigenlijk?

Toen ~~af~~ in 1953 verscheen, was dit blad duidelijk bedoeld voor amateurs. In de loop van de gepasseerde 17 jaren is het niet alleen steeds omvangrijker geworden, maar werd ook de inhoud omgebogen naar de professionele richting. Het is steeds meer geworden een bron van informatie, hopelijk ook inspiratie, vooral voor diegenen, die beroepshalve met elektronica te maken hebben en neemt in ons land daarmee een unieke positie in. Dit zonder de, laten we zeggen meer gevorderde amateur, te kort te doen, gezien de ook regelmatig gepubliceerde bouwontwerpen. Daarbij blijft de vraag in hoeverre een „beroeps” op z'n tijd ook eens graag amateurt, maar buiten beschouwing.

Daarnaast is er nog een belangrijke groep lezers, nl. beginnende technici en studerende.

Er zijn een groot aantal beroepen, een aantal dat nog steeds toeneemt, waarbij elektronica een kleinere of grotere rol speelt, zoniet de hoofdrol. Bij verschillenden daarvan, zoals bijv. radio- of TV-technicus, zal wel niemand zich afvragen, welke taken deze omvatten. Maar er zijn ook nog tal van andere, minder bekende en ook minder in aantal voorkomende functies, waarvan dikwijls weinig of niets bekend is en waar nauwelijks enige voorlichting over is te krijgen.

Daarover iets meer te vertellen lijkt in het kader van ~~af~~ goed te passen, waarbij die voorlichting niet uitsluitend uit de groep van vaste medewerkers, maar ook uit de lezerskring zou kunnen komen. In het vertrouwen jonge mensen aan het begin van hun loopbaan, en studerende, ~~daar~~mede te helpen starten we dan met als eerste editie de

Filmtechnicus

In de nevelen van een grijs verleden, moet het eens zijn gebeurd, dat een exploitant van een bioscoop tent tot zijn verdriet moest vaststellen, dat zijn filmprojector niet zo functioneerde als hij gewend was. Waarschijnlijk heeft hij zich tot de plaatselijke smid gewend om het probleem voor hem op te lossen.

In die tijd waren smeden een soort universele technische genieën en de narigheid zal zonder twijfel zijn verholpen. Daarmee mag deze onbekende smid zich er op beroemen de eerste filmtechnicus te zijn geweest.

Veel schot zat er in dit zojuist gecreëerde beroep bepaald nog niet. De techniek was niet erg gecompliceerd en de toenmalige operateurs gingen ook niet gauw voor een kleinigheid opzij. Opzetten van de tent, bediening en onderhoud van de stoommachine om stroom te maken en later, voor het zelfde doel de gasmotor, behoorde tot hun normale taak. Ook toen de tenten paleizen werden veranderde er op dit gebied nog niet veel. Hoogstens werd de operateur nu meer huiselektricien annex geveltoerist, voor het aanbrengen van de reclame. Zo rolde alles rustig verder tot... de geluidsfilm kwam. Deze geheimzinnige geschiedenis met fotocellen, radiolampen en hoge spanningen, die van de ene dag op de

andere haar intrede in hun vertrouwde cabine deed, was te veel. En daarmee steeg de betekenis van de filmtechnicus plotseling tot duizelingwekkende hoogte. In feite werd het beroep op dat moment geboren. Overigens wil hier niets ten nadele van de huidige operateurs zijn gezegd. Hun taak is de correcte bediening van omvangrijke en kostbare apparatuur. Men kan immers ook een uitstekend automobilist zijn, zonder de autotechniek volledig te beheersen.

Soorten

Ruwweg kunnen we momenteel zeggen, dat er drie varianten van het beroep filmtechnicus zijn. De eerste is de technicus in dienst van een bioscoopconcern met zo'n tien of meer theaters, waarvan er in ons land een aantal zijn. Hij draagt daar meestal de titel van „hoofd technische dienst” en is gewoonlijk ook gelijktijdig chef van het overige technische personeel.

Voor succesvolle uitoefening van zijn beroep zal hij over redelijke mechanische kennis moeten beschikken, dit voor een juist inzicht in behandeling, onderhoud en reparatie van projectoren. Ook enige kennis van optiek, in verband met de te gebruiken projectielenzen en verdere optische systemen van de projector-lichtbron, speelt een rol.

Op het punt elektrotechniek moeten we al een hele stap hoger gaan. Installaties ontwerpen en berekenen, bijv. bij verbouw of nieuwbouw van theaters. Ook kennis van gelijkstroom is belangrijk, omdat deze, vooral bij de verschillende soorten lichtbronnen van de projectoren, te pas komt.

Grondige kennis van de versterkertechniek is onontbeerlijk. Al hoort het ontwerpen van versterkers nu wel niet tot de normale taak, toch kan het in bijzondere gevallen voorkomen, maar vooral het weten wat wel en wat niet gecombineerd of veranderd mag worden, is belangrijk. En dit zowel op het gebied van buizen als van halfgeleiders.

In combinatie daarmee nog enig inzicht in de grondbeginselen van de akoestiek, want het zal ook tot zijn taak behoren een directie te adviseren, niet alleen bij nieuw- of verbouw, maar ook wat de aanschaf van technische apparatuur betreft. Dit laatste veronderstelt weer voldoende kennis van hoofdzakelijk Duits en Engels, want in deze beide talen is de belangrijkste vakliteratuur beschikbaar.

Zijn taak is veel omvattend. Naast controle en onderhoud van de diverse installaties, instructie bij in gebruik nemen van nieuwe technieken, waarbij nu ook geleidelijk aan de automatisering een rol gaat spelen. Besprekingen met leveranciers en directie over aan te brengen wijzigingen en verbeteringen, ook voor zover deze een economische exploitatie kunnen bevorderen. Doordat de meeste theaterconcerns hun bedrijven over verschillende steden hebben verdeeld, zal reizen vrij regelmatig voorkomen. Nachtelijke werkzaamheden, al-

hoewel bij niemand geliefd, zijn niet altijd te vermijden, omdat de regelmaat der voorstellingen niet mag worden onderbroken, wat er op technisch gebied ook moet worden veranderd of toegevoegd.

De tweede groep van filmtechnici vinden we in de studio's. Hun werkzaamheden zijn ten dele anders gericht. Natuurlijk behoort projectie en geluidswaergave ook tot dit gebied, maar er zullen daarin minder veranderingen plaats vinden. Hier is alles gericht op produktie van films en dat betekent confrontatie met camera's, statieven, schijnwerpers, microfoons en versterkers. Omdat veel opnamen buiten de deur „op locatie” worden gemaakt, heeft het materiaal door veelvuldig transport en niet altijd even zachtzinnige behandeling, heel wat meer te lijden, dan bij vaste opstelling. Op het punt reparatie zal hier dus meer de nadruk liggen. Maar ook binnen zijn er de mengtafels en perfo-tape machines die een regelmatig afregelen en controleren nodig hebben, wil het bedrijf goed werk blijven leveren. Laagfrequent techniek staat hier dus wel op een heel belangrijke plaats.

Bovendien komt er nog een gebied bij, waar de eerst beschreven soort geen kopzorgen over heeft. Dat zijn de copieer- en ontwikkelmachines met hun elektronische besturing en regeling en, in enkele gevallen, het werken met de lichttoon-camera, dat is het apparaat waarmee het voor de meeste films toegepaste optische geluidspoor wordt opgenomen. De bewerking: optisch geluid schrijven is geen vak, het is een kunst, bevat veel waarheid! De studiotchnicus is meestal wat meer honk-
vast.

De derde en laatste soort der filmtechnici, zijn diegenen, die zijn verbonden aan fabriek of importeur van apparatuur die door de beide eerstbeschreven categorieën worden gebruikt. Hun werkzaamheden liggen meer op een gecombineerd commercieel-technisch terrein. Wat de concerntechnicus is voor de theatergroep, is deze figuur voor de eigenaar van één of enkele bioscopen. Hij ontmoet daarbij de moeilijkheid, te moeten onderhandelen met mensen, die van filmtechniek maar een zeer geringe notie hebben, de heel enkele uitzondering daargelaten.

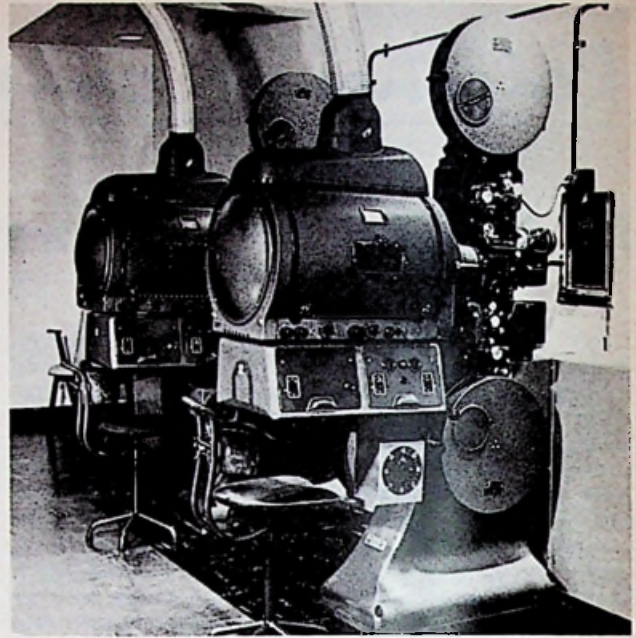
De meeste bioscoopexploitanten zijn van oordeel, dat het goedkoopste voor hen het juiste is. Een opvatting, die ze in de privésfeer, vlot verloochenen.

In de jaren van hoogconjunctuur rezen leveranciers van projectoren en toebehoren als de spreekwoordelijke paddestoelen uit de grond. Menige bioscopeigenaar, verlokkt door lage prijzen, heeft na enkele jaren de wrange vruchten geplukt, als zijn leverancier spoorloos was verdwenen en natuurlijk van service en onderdelen geen sprake meer was.

Die tijd is nu voorbij en de overgebleven oude firma's op dit gebied zijn serieus en betrouwbaar. Eén ervan specialiseert zich uitsluitend in gebruikte apparatuur en vervult daarmee een nuttige functie, voor die kleinere bedrijven, waarvoor nieuw aanschaf onbetaalbaar is. Door uitstekend vakmanschap heeft hij zich een goede naam verworven.

In het algemeen moet de commerciële technicus zijn afnemers van het ontwerp van bouw of verbouw af, tot aflevering van de bedrijfsklare installatie, ter zijde staan. Hij, en hij alleen, draagt de volle verantwoording voor een goed eindresultaat, want hij staat bij een dergelijk project volkomen alleen.

Anders wordt het bij contacten met de concerns. Daar vindt hij een collega, die bovendien over een grote ervaring op het gebied van de theaterexploitatie beschikt.



Filmcabine met twee 35 mm projectoren voor optische- en 4 kanaal magnetische waergave (foto: Ned. Bioscoop Bond).

Hier ontstaat meestal een ideale samenwerking. Is de een, door zijn achtergrond van fabriek en laboratoria, iets eerder geïnformeerd over de nieuwste ontwikkeling de ander zal door zijn ervaring beter in staat zijn de praktische waarde te beoordelen en te beproeven. Bestrijkt het leveringsprogramma van de commerciële technicus ook de studiotchniek, dan verruimen zich de mogelijkheden nog aanmerkelijk. Ook hier treedt hij in contact met bekwaame collega's. Vooral op voorlichting over nieuwe apparatuur en toepassing daarvan, ligt nu de nadruk.

Toch zal hij ook over een redelijke praktische ervaring moeten beschikken, want vooral bij het steeds toenemende aantal produktiebedrijven en -bedrijfjes, zal daadwerkelijke steun van groot belang zijn. Voor het voeren van besprekingen, zal hij uiteraard zeer veel moeten reizen.

Opleiding

Wie na lezen van het vorenstaande nog niet kopschuw is geworden, zal zich mogelijk afvragen welke opleiding tot de beschreven functie kan leiden.

Het antwoord moet teleurstellend zijn: er is er geen! Wel heeft voor jaren een instituut voor schriftelijk onderwijs een poging in die richting gedaan, maar dat moest wel even jammerlijk falen als het geven van autorijles per brief.

In feite is de enige mogelijkheid, de nodige ervaring in één van de genoemde bedrijfstakken opdoen. Daarvoor hoeft niet altijd gestart te worden met een diploma HTS elektrotechniek, al is dat zeker een forse stap in de goede richting. Ook een wat lager niveau, maar de bereidheid tot zelfstudie, vooral elektronica, en echte belangstelling, kunnen voldoende zijn om het doel te bereiken. Een algemene regel is hier niet te geven.

Op weinig uitzonderingen na, zijn de in ons land werkzame filmtechnici lid van het „ Nederlands Genoot-

schap voor Filmtechniek" (NGF) waarvan het secretariaat is gevestigd: Jan Luykenstraat 2 te Amsterdam. De doelstelling van dit genootschap is geen strijd voor nogere salarissen of zoiets, maar dient ter bevordering van het onderling contact, het uitwisselen van ervaring, enz. Van tijd tot tijd wordt door een genodigde of één der leden, een voordracht over een actueel onderwerp gehouden of een bezoek gebracht aan een interessant bedrijf. Het is gebleken, dat leden die uit de aard van hun functie soms concurrenten zijn, toch zeer goede persoonlijke betrekkingen kunnen onderhouden, wat de wederzijdse waardering verhoogt.

Lid worden kunnen alleen diegenen, die een leidende technische functie in het filmbedrijf bekleden. De aanvraag voor het lidmaatschap moet mede worden ondertekend door twee leden. Daarna wordt bij stemming door alle leden over de toelating beslist. (Een afwijzing heeft nooit plaats gevonden). Het huidige aantal leden bedraagt ongeveer 25.

Daaruit zou de conclusie kunnen worden getrokken, dat er niet zo erg veel mogelijkheden zijn. In de praktijk valt dat wel mee. Bedenk, dat men gewoonlijk niet als leider, maar als leerling begint. Bovendien ontstaan in het groeiende aantal bedrijven en filmdiensten steeds nieuwe plaatsen. Waar een wil is, is een weg. Dat het beroep van filmtechnicus boeiend kan zijn, mag worden aangenomen van iemand, die het nu meer dan 30 jaren uitoefent en van die keuze nog geen dag spijt heeft gehad.



De fabricage van RCA-halfgeleider-componenten voor de Europese markt zal binnenkort in België te Luik plaatsvinden. De foto illustreert op welke wijze voor de vermogens transistoren de pellets, ter grootte van een speldeknoopje, m.b.v. een sterke microscoop worden geïnspecteerd en geselecteerd. Sch.

EXCLUSIEF VOOR DE LEZERS VAN RADIO ELECTRONICA

Voor maandag 6 april a.s. wordt een dagtocht georganiseerd naar de grootste Europese elektronica show: de Salon International des Composants Electroniques te Parijs.

Deze tocht zal worden uitgevoerd door Martins Air Charter per Convair 640 of DC9 en met medewerking van Overzeeland Tours, die voor alle reisformaliteiten in Amsterdam en Parijs zorg draagt.

Het reisschema is:

Vertrek Schiphol 6 april	08.30 uur
Aankomst Le Bourget	09.40 uur
Transfer naar de tentoonstelling te Porte de Versailles.	

Het vertrek uit Parijs is zo laat mogelijk gesteld, zodat na sluiting van de tentoonstelling, men enige uren beschikbaar heeft voor een bezoek aan de stad.

Vertrek Le Bourget	22.00 uur
Aankomst Schiphol	23.10 uur

Deelnemers, die ver buiten Amsterdam wonen en niet de beschikking hebben over eigen vervoer, moeten er rekening mee houden dat ze die avond niet meer thuis kunnen komen.

De kosten aan deze dagtour verbonden bedragen: f 183,50 per persoon waarin zijn begrepen:

- Vliegretour Parijs
- Luchthavenbelasting Schiphol
- Vervoer in Parijs naar de beurs en terug naar het vliegveld.

Het bezoek aan de tentoonstelling is voor buitenlandse bezoekers gratis.

Vindt U een eendaags bezoek te kort, dan kunt U gedurende de duur van de tentoonstelling van 3 t/m 8 april a.s. ook deelnemen aan een tweedaags arrangement.

Dit zijn individuele reizen die geheel kunnen worden aangepast aan de wensen van de deelnemers.

Gevlogen wordt dagelijks per Air France

Vertrek Schiphol om	09.10 uur
Aankomst Parijs Orly	10.15 uur

Vertrek uit Parijs naar eigen verkiezing.

De reissom bedraagt f 225,- per persoon, waarin zijn begrepen:

- Vliegretour Parijs-Orly
- Luchthavenbelasting Schiphol
- Transfer van Orly naar hotel
- Logies met ontbijt in A-klasse hotel
- Toeslag één persoonskamer ca f 15,-
- Verlenging per dag ca f 30,-
- Tijdig boeken is dringend gewenst in verband met hotelreservering.

Inlichtingen en aanmeldingen voor een van deze tochten uitsluitend bij:

OVERZEELAND TOURS
Postbus 7566 Schiphol Centrum
Telefoon 020 - 17 05 76 - 17 05 78
Telex 12480

Inlichtingen over de tentoonstelling worden verstrekt door de Stichting ter Bevordering van de Franse Vakbeurzen, Herengracht 117, Amsterdam. Telefoon 020 - 23 92 04.

Communicatie in de jaren '70

Meer dan ooit vormt de technische communicatie in alle takken van de industrie, handel en onderwijs en de noodzakelijkheid met de nieuwe ontwikkelingen op dit terrein op de hoogte te blijven een levensbelang. Als voorbereiding op de eisen van de komende decade heeft Groot Brittannië zijn eerste grote internationale tentoonstelling en conferentie die aan technische communicatie gewijd zal zijn reeds in voorbereiding, om deze in maart 1971 te Brighton te kunnen houden.

Uiteraard zullen de meest geraffineerde technische communicatie-systemen en -media, van audio-visuele onderwijs- en opleidingsapparatuur, microfilmtechnieken en -uitrustingen en computer gestuurde data-transmissie tot internationale satelliet-communicatiesystemen, getoond en gedemonstreerd worden.

De show zal kortom een beeld geven van de te verwachten ontwikkelingen in de internationale communicatie-industrie. Parallel hiermede zal een vijfdaagse conferentie worden gehouden, waar vele technische specialisten uit alle delen van de wereld het woord zullen voeren.

Het thema zal hoofdzakelijk zijn gericht op de bevordering van efficiënte communicatie van wetenschappelijke en technische informatie in de industrie en aanverwante terreinen. Enige onderwerpen zullen zijn: „De grondbeginselen van effectieve communicatie”; „Communicatie met de exportmarkten”; „Visuele communicatie”; „Computer gestuurde systemen”.

Het geheel staat onder auspiciën van drie Britse organisaties, t.w. Institute of Technical Publicity and Publication, The Institution of Technical Authors and Illustrators en de Presentation of Technical Information Group.

Intelsat telt nu 70 leden

Op 6 november 1969 meldde de Federale Republiek Kameroen zich als lid van het Internationale Telecommunicatie Satelliet Consortium (INTELSAT), waardoor het totale aantal leden op 70 werd gebracht.

Nieuw Europees consortium vraagt offerte voor TV-satelliet-netwerk

COMEST, een nieuw Europees internationaal consortium, dat wordt geleid door THOMSON-CSF (Frankrijk), heeft aan de Europese Organisatie voor Ruimte Onderzoek (ESRO/CERS) offerte gevraagd voor de bouw van een Europese communicatiesatelliet, die geluids- en televisieprogramma's voor Europa en Afrika zal kunnen verzorgen. De satelliet zal worden gebruikt door de Europese Radio Unie (EBU), die voor het Eurovisienetwerk verantwoordelijk is. Het satellietstelsel, zoals voorgesteld door COMEST, zal de getijdtijdige uitwisseling van twee KTV-programma's en tien geluidskanalen mogelijk maken tussen grondstations in Europa en Afri-

ka. Elk van deze stations zal de satelliet kunnen gebruiken voor zowel uitzenden als ontvangen van programma's.

Gescheiden hiervan zullen commando- en telemetriesystemen aanwezig zijn, alsook een kanaal voor de overdracht van dienstberichten. De EBU heeft ESRO gevraagd om dummy-modellen van de satelliet te vervaardigen, zulks met het oog op voorlichting van geïnteresseerde industrieën.

Satellietverbinding tussen Iran en de Verenigde Staten

Onlangs vond de eerste verbinding via de Intelsat-satelliet plaats tussen Iran en de USA onder auspiciën van de RCA-Global Communications, Inc.

Telex- en telegramoverdracht werden gerealiseerd via het nieuwe grondstation in Assadabad (Iran). Deze nieuwe transmissiefaciliteit zal de capaciteit voor het snel uitwisselen van telex en telegrafie tussen beide landen meer dan verdubbelen. Voor diplomatieke doeleinden werd een apart kanaal gereserveerd, waarvan het Ministerie van Buitenlandse Zaken te Teheran en de Iranese vertegenwoordiging bij de Verenigde Naties te New York gebruik zullen maken.

Laser meet temperatuur

In de Mullard Research Laboratories wordt door dr. R. F. Pearson en mr. R. W. Cooper een ingenieuze methode gebruikt om temperaturen te meten aan objecten zonder een elektronisch of mechanisch contact met het object. Voor het meten aan bewegende of spanningvoerende delen is het maken van contact vaak onmogelijk.

Het principe berust op het Faraday-effect, waarbij door een lichaam in een magnetisch veld gepolariseerd licht wordt gestuurd. Het lichaam draait dan het polarisatievlak in afhankelijkheid van zijn temperatuur. De enkelvoudige kristallen van vele materialen vertonen deze eigenschap, waaronder terbium-ijzergranaat sterk temperatuurgevoelig is. Het zichtbare licht kan echter niet door dit materiaal heen dringen zodat wordt gewerkt met infrarood licht met golflengten tussen 1,1 μm en 4,5 μm .

Zo wordt b.v. een schijfje terbium met tussenvoeging van een reflector, op een permanente magneet bevestigd. Het geheel wordt gemonteerd op het object waarvan de temperatuur moet worden gemeten. Er wordt nu met een laser een gepolariseerde infrarode lichtbundel op het schijfje gericht. Het gereflecteerde licht wordt opgevangen en de richting van het polarisatievlak wordt gemeten. De mate van verandering is afhankelijk van de dikte en de temperatuur van het kristal. Op deze wijze kunnen temperaturen worden gemeten van -20°C tot $+200^\circ\text{C}$, waarbij de nauwkeurigheid wordt bepaald door de kwaliteit van de optiek. Het systeem is inmiddels gepatenteerd.

Beroepskeuze

In de staat Illinois (VS) kunnen studenten in een elektronische bibliotheek alle gegevens vinden over meer dan vier-

honderd beroepen, inclusief details omtrent de opleiding. Deze informatie is opgeslagen in het geheugen van een IBM Systeem/360 model 30 computer.

De studenten kunnen deze gegevens zelf op aan de computer gekoppelde beeldbuisstations laten verschijnen. Niet alleen studenten hebben voordeel bij dit systeem, maar ook de beroepskeuze-adviseurs. Zij kunnen zich hierdoor uitsluitend wijden aan persoonlijke contacten met de studenten.

De documentatie in het geheugen van de computer wordt geregeld aangepast.

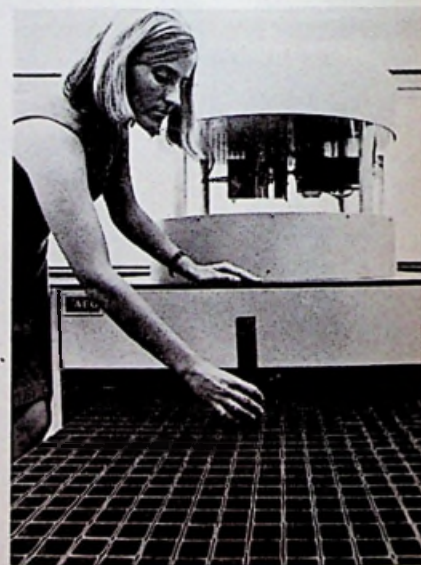
Transmissie van kranten via de satelliet in de Sovjet-Unie

Onlangs vond een experiment plaats, waarbij het bekende dagblad Pravda via de Molnya 1-satellieten werd overgeleid vanuit de drukkerij te Moskou naar drukkerijen te Chabarovsk.

Het succes bleek aanleiding om op korte termijn over te gaan tot regelmatige overdracht van de Pravda en andere nieuwsbladen in Rusland, waarbij ook de verst verwijderde steden van de Sovjet-Unie zullen worden voorzien.

Een van de problemen, die zich als gevolg van de sterk elliptische baan van de Molnya 1 voordeden, was een tijdsverloop in voortplanting, hetgeen leidde tot scheefstaande cijfers en letters. Deze afwijking is nu echter vrijwel overwonnen.

Een soortgelijk experiment heeft eveneens plaatsgevonden tussen Europa en Zuid-Amerika via een Intelsat-satelliet.



Voor het sorteren van alle soorten capaciteitsdiodes ontwikkelde AEG een computer-gestuurde selectie-automaat. Deze meet in een onderdeel van een seconde de capaciteitskronome van iedere diode en sorteert ze in ca. 450 groepen. De foto toont een deel van de 441 aflegbakjes, elk bakje kan 10 000 geteste diodes bevatten.

KWARTS OSCILLATOR EN RESONATOR KRISTAL ELEMENTEN

M. LEEUWIN

(Vervolg en slot uit -R-E- 5-70)

Synthetische kwarts

Tijdens de laatste wereldoorlog werd de behoefte aan kwartskristallen zo groot, dat ernstige problemen met de aanvoer ontstonden. Onder druk van de nood situatie is toen het procedé voor het synthetisch maken van kwartskristallen verbeterd.

Het is uit de mineralogie en geologie bekend dat kwarts en vele andere mineralen, inclusief metalen en metaalverbindingen z.g. hydrothermaal gevormd zijn. Bij de synthese van kwarts wordt in een autoclaaf een entkristal gebracht in een (waterig) alkalisch milieu (molair NaOH gebracht, waarin op de bodem vergruisde kwarts. Bij een druk van 1500 bar en een temperatuurverval van 400-380 °C, van beneden naar boven. (fig. 12 en 13).

Bij deze druk en temperatuur blijkt kwarts oplosbaar te zijn in deze vloeistof en er vindt materiaaltransport plaats. Het kristal groeit ca. 0.1 mm per etmaal.

De aldus verkregen kwartskristallen tonen verschillen t.o. van de natuurlijke wat kristalvorm betreft.

Tegenwoordig wordt een groot deel van de productie uit synthetische kwarts gemaakt.

Over de eigenschappen van synthetische kwarts is in de literatuur weinig te vinden. Enkele berichten wijzen er op dat de demping hoger ligt dan bij goede natuurlijke kwarts. Veel zal, als bij dergelijke procedé's, blijken af te hangen van nauwkeurige procesbeheersing en van principiële of empirisch gevonden verbeteringen.

Wat men zelf kan doen

Uit het voorgaande blijkt wel, dat het maken van goede kwartsplaatjes geen eenvoudige zaak is en voor massaproductie een hoog ontwikkelde industriële techniek vereist.

Toch is het mogelijk met bescheiden middelen bepaalde doeleinden te bereiken.

In de eerste plaats de bepaling van de hoofdresonantie en van de temperatuurcoëfficiënt. Men kan hiertoe gebruik maken van de draaggolffrequenties van de standaard-frequentie zenders en van enkele andere zoals bijv. Droitwich, waarvan de frequentie constant gehouden wordt tot 0,0001 ppm.

De optredende zwevingen tussen de frequentie van de kristaloscillator en het standaard-station, kan men bij zeer lage frequentie aflezen van de schommelingen van een mA-meter (bijv. S-meter) of aan een hoorbare

toon waarnemen. De frequentie hiervan kan men weer met een geijkte LF-generator bepalen. Een beperking is dat deze standaardfrequenties slechts liggen op 10, 15 en 25 MHz, dus slechts gemakkelijk bruikbaar zijn voor veelvoud van 1 MHz.

Een andere methode is het maken van een ijkcurve van een goed opgewarmde ontvanger in het gewenste frequentiegebied, gebaseerd op stations waarvan de frequentie nauwkeurig bekend is, zoals van kuststations (Scheveningen Radio bijv.). De frequentietolerantie die door de internationale voorschriften hiervoor is bepaald is zeer klein. Hetzelfde is trouwens het geval voor de MG en KG omroepstations.

Stabiliteit over korte en lange perioden

Met behulp van een oventje met thermometer of beter thermokoppel en mV-meter kan men dan de temperatuurcoëfficiënt en de maximale afwijkingen vaststellen.

Hoe kan men de frequentie van een bepaald kristal veranderen resp. op de juiste waarde brengen? Het verlagen van de frequentie is een moeilijke zaak. Elke ingreep aan het kristal moet ontraden worden, daar deze de eigenschappen i.h.b. de demping en de T.C. kan bederven.

De enige voor de hand liggende methode, afgezien van de kleine correctie met de trimmer, is gebruik te maken van de T.C. Kristallen met een grotere T.C. zijn hiervoor gunstig. Men bepaalt dan bij welke temperatuur de gewenste frequentie bereikt wordt en stelt de thermostaat dienovereenkomstig in. Anders ligt de zaak met het bereiken van een belangrijke hogere frequentie.

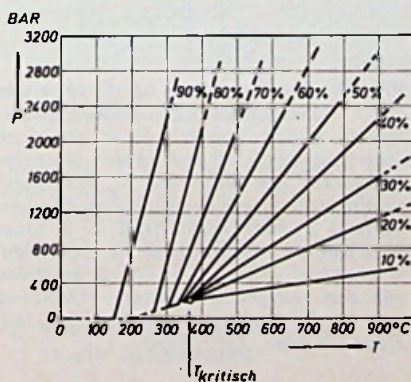


Fig. 12. Bij de hydrothermale methode laat men kristalgroei en synthese plaatsvinden in waterig milieu bij hoge temperatuur en druk in een gesloten reactievat (autoclaaf). Het diagram heeft betrekking op zuiver water en toont de druk als functie van de temperatuur, met de vullingsgraad van de autoclaaf als parameter. Men werkt meestal met een vullingsgraad tussen 50 en 80 % en bij een druk tussen 200 en 3000 bar. De punt-streeplijn is de evenwichtslijn van damp en vloeistof. T_{kr} is de kritische temperatuur.

(Philips' Techn. Tijdschr. 1969 no. 4)

Bij sommige kristalunits die op de surplus-markt te krijgen zijn, is het kristal losjes tussen elektroden geklemd. Deze plaatjes zijn het gemakkelijkst te bewerken. Bij opgedampte variaties is dit moeilijker. Het losse kristalplaatje kan dunner geslepen resp. gelapt worden en wel op de volgende wijze.

Als slijpplaat gebruikt men een stuk spiegelglas (tot op Ångströms nauwkeurig vlak!) van bijv. 20 x 20 x 1 cm. Het kristal wordt eveneens op een spiegelglasdrager van bijv. 10 x 5 x 1 cm gekit.

Dit opkitten kan het beste gebeuren met canada-balsem (een harssoort die veel in de microscopie wordt gebruikt). Deze moet dikvloeibaar zijn. Daartoe wordt ze in een klein lepelje boven een spiritusvlammetje verwarmd tot er belletjes opstijgen en zich enige damp ontwikkelt. Daarna giet men deze voorzichtig op de zorgvuldig gereinigde drager die tevoren ook voorzichtig verwarmd is, bijv. op een elektrische kookplaat. (De canadabalsem mag niet koken, kookpunt 140 °C). De druppel canada-balsem wordt met een recht stukje glas gladgestreken, bijv. met een voorwerpglaasje (microscoop).

Op het kristalplaatje wordt, na voorverwarming, ook canadabalsem aangebracht en uitgestreken. Daarna wordt het plaatje op de voorbereide drager gelegd en boven een spiritusvlammetje voorzichtig aangedrukt, tot het vlak aanligt, zonder luchtblazen. Dit kan men door de achterkant van de drager waarnemen. Daarna langzaam laten afkoelen.

Ter weerszijden van het kristalplaatje, dient men bij voorkeur, op dezelfde wijze, stukjes vlak glas, overeenkomende met de dikte van het kristalplaatje, op te kitten, om het vlak houden van de drager tijdens het slijpen te bevorderen.

Als slijppoeder gebruikt men silicium-carbide (carborundum) poeder, sortering 300 voor veel afname, sortering 600 voor fijne afname, resp. finishing.

Geslepen wordt met een ronddraaiende resp. 8-vormige slag. Als spoelmiddel wordt water gebruikt dat in druppels op het carborundum wordt gebracht, dat de consistentie van een dunne brei moet hebben. De drager wordt licht met wijs- en middelvinger op de slijpplaat gedrukt en in regelmatige draaiende beweging gehouden. Zo nu en dan (bij sterkere afname) moet nieuw poeder worden toegevoegd resp. het oude weggewassen. Uiterste zindelijkheid is nodig, i.h.b. mogen er geen vreemde kor-

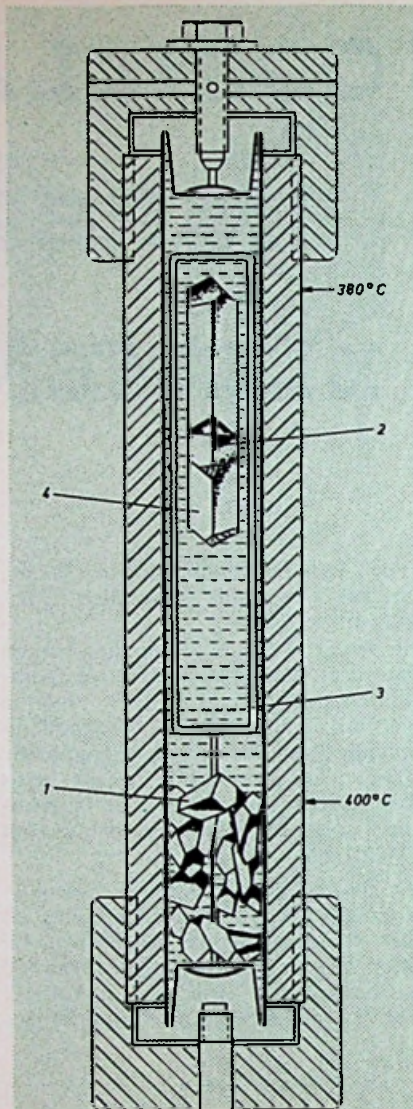


Fig. 13. Autoclaaf voor het kweken van kwartskristallen in alkalisch milieu (1 molair NaOH). Er is een druk toegepast van 1500 bar en een temperatuurverval van 400 → 380 °C, dat materiaaltransport teweegbrengt van de moederloog 1 naar kiemkristal 2. 3 raam waaraan het kiemkristal is bevestigd. 4 gegroeid kristal. De kap is voorzien van een veiligheidsinrichting. (Ontleend aan A. C. Walker en E. Buehler, Ind. Engng. Chem., 1369, 1950.)

rels tussen het carborundum komen. Deze geven onherstelbare krassen. De bepaling van de dikte moet empirisch gebeuren.

Als ruwe oriëntatie kan men met een micrometer de dikte van het uitgangsplaatje meten en aan de hand van een zelf empirisch vastgestelde formule de af te nemen dikte bepalen. Met de micrometer kan men (de drager mee metende) bepalen hoever deze is gevorderd.

Op een bepaald punt moet men het plaatje losmaken door verwarmen, het

kristal spoelen, eerst met xylol, daarna met gezuiverde petroleum en grondig drogen. Hierna kan men tot plaatsing in de houder en tot meting van de frequentie overgaan. De bewerking moet zoveel malen worden herhaald als nodig is om de gewenste frequentie te bereiken.

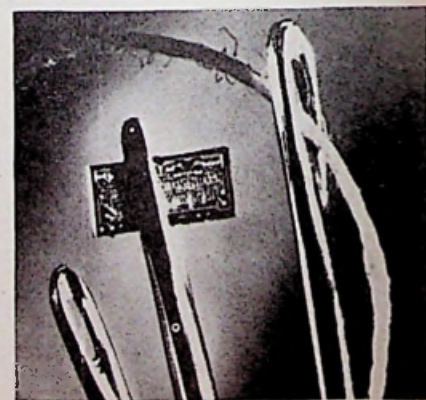
Het zelf maken van een kwartsplaatje is ook mogelijk. Men zaagt daartoe uit een goed kwartskristal (in een vorig artikel uitvoerig besproken) een plaatje van ca 1 mm dikte.

Als zaag kan men een diamant-zaagblad van ca 15 cm diam. gebruiken. (Verkrijgbaar voor ca. f 40,-), of een roodkoperen schijf (1 mm) die door een bakje met carborundum-slurry draait. Bij de diamant-zaag als koel- en spoelmiddel royaal water op laten druipen. Het kristal mag niet warm worden. De zagen moeten vlak zijn en goed centrisch op een snellopende slijpkop (klein vermogen, i.v.m. veiligheid!) gemonteerd worden. Voor de voeding kan men het beste gebruik maken van een oud draibank-support. Het kristal wordt dan op een plankje, stevig opgekit, hierop vastgeklemd met kikkers.

Na oefening kan men ook uit de hand, uit het opgekitten kristal, redelijk goede plaatjes zagen.

Het zal wel duidelijk zijn dat dit werk alleen kan worden ondernomen door hen die een grote mechanische vaardigheid bezitten en die aanverwante technieken beheersen. Daarom zien wij er hier van af uitgebreide details te geven.

Het vlakken, op dikte brengen en afwerken gebeurt als voorgaand omschreven voor het dunner maken van kwartsplaatjes.



Micro-schakelingen hebben de ontwikkeling van geminiaturiseerde computers van de nieuwe generatie mogelijk gemaakt. De schakeling welke op de foto door het oog van de naald is gestoken bevat 120 componenten en werd vervaardigd door Mullard Ltd. Het „kabeltouw“, geheel rechts op de foto, is sterfvergroot naaigaren (foto Kodak)

Tijdrelais met silicium planaire transistoren

In dit artikel worden verschillende soorten getransistoriseerde tijdrelais beschreven. Achtereenvolgens wordt aandacht gevraagd voor het RC-netwerk als tijdbepalend element, voor enkele basiscircuits en voor enkele praktische circuits. Tenslotte volgen nog enkele algemene aanwijzingen omtrent toleranties, eigenschappen en de opbouw van de beschreven circuits.

Ing. RUDOLF SYDOW

Intermetall, Freiburg

1. Inleiding

Tijdrelais zoals in dit artikel worden beschreven worden in de elektrotechniek veelvuldig toegepast. Ze hebben dan bijvoorbeeld tot taak een op het tijdstip $t_0 = 0$ gegeven stuurimpuls eerst na verloop van tijd t door te geven waarbij ze zowel vertraagd kunnen aanspreken als afvallen. Verder is het bijvoorbeeld ook mogelijk om op het tijdstip $t_0 = 0$, door middel van een stuurimpuls een procescyclus in te leiden en deze na verloop van de tevoren ingestelde tijd automatisch door het tijdrelais te laten beëindigen. Tijdrelais komen in tal van uitvoeringen voor: pneumatisch of hydraulisch werkend, relais met kortsluitwikkeling of parallelcondensator, door middel van een uurwerk of een synchroommotor aangedreven schakelaars, thermorelais, RC-schakelingen met bijbehorende schakelversterkers en digitale tijdrelais.

De beslissing welke van de hierboven genoemde tijdrelais toegepast moet worden, is van een aantal factoren afhankelijk. Ten eerste hangt het van de duur van de gewenste tijdvertraging af wat voor uitvoering er moet worden gekozen. Verder zijn nog belangrijk de mate van reproduceerbaarheid van de ingestelde tijd en in hoeverre deze door omgevingstemperatuur en voedingsspanning mag worden beïnvloed. Voorts is de fabrikant van een tijdrelais geïnteresseerd of zijn ontwerp met normaal in de handel verkrijgbare onderdelen te vervaardigen is, of dat hij tijdens de montage de schakeling van tijd tot tijd moet afregelen.

Ook kan het voorkomen dat de gebruiker geen apparaat wenst waarin aan vervuiling en slijtage onderhevige, mechanisch bewogen onderdelen, als tandwielen en nokken zijn opgenomen.

In het volgende worden RC-laadscha-

kelingen met schakelversterkers beschreven. De schakelversterker dient over een grote gevoeligheid te beschikken. Silicium planaire transistoren lenen zich bijzonder goed voor toepassing in deze versterkers omdat ze zelfs bij zeer kleine collectorstromen nog over een hoge stroomversterking beschikken en omdat de collectorlekstroom zo klein is dat ze doorgaans wel kan worden verwaarloosd. De gevoeligheid van de schakelversterker is bepalend voor de grootte van de voor een bepaalde vertragingstijd noodzakelijke condensator en daarmee in feite ook voor de onderdelenprijs van het tijdrelais. Voor de tijdbepalende condensator komen alleen typen met vast dielektricum en hoge isolatieweerstand in aanmerking, dus papier-, metaalpapier- of kunststoffolie-condensatoren. Elektrolytische condensatoren vertonen een aanzienlijke lekstroom of anders gezegd een geringe isolatieweerstand. Capaciteit en lekstroom zijn in hoge mate afhankelijk van temperatuur en opslagtijd en voorts

ontstaan tijdens de fabricage grote toleranties, die wel van -20 tot $+50\%$ kunnen bedragen. Derhalve zijn ze voor redelijk nauwkeurige tijdrelais niet bruikbaar.

2. Condensator laadschakeling en zijn beperkingen

Als een condensator met een capaciteit C vanuit een spanningsbron met een klemspanning U via een weerstand R_v tot een spanning u moet

worden opgeladen (Fig. 1), dan kan de daarvoor benodigde tijd worden berekend uit:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{1}{1 - \frac{u}{U}}$$

Hierin wordt met $\tau = R_v \cdot C$ de tijdconstante van de RC-schakeling bedoeld (1 en 2). Is een andere laadtijd gewenst, dan zal men meestal of de laadweerstand R_v of de spanning u veranderen. Deze vergelijking is alleen van toepassing zolang de isolatieweerstand R_p van de condensator groot is ten opzichte van de laadschakeling $\tau = R_v \cdot C$. Meestal wordt door de condensatorfabrikant de isolatieweerstand R_p opgegeven, maar ook komt het wel voor dat men de isolatiekwaliteit τ_c in seconden opgeeft. De tijdconstante τ_c is gelijk aan de tijd die een tot een spanning U opgeladen condensator nodig heeft om de over de eigen isolatieweerstand tot een waarde $U/e \approx 0,37 U$ te ontladen. De isolatieweerstand kan men dan berekenen uit $R_p = \tau_c / C$. De normaal in de handel verkrijgbare papier- en metaalpapier condensatoren beschikken bij $+20^\circ\text{C}$ over een tijdconstante van circa 3000 s. Voor kunststoffolie condensatoren van het type MKT is dit circa 10 000 s.

Als de door de isolatieweerstand van de condensator veroorzaakte afwijking van de werkelijke laadtijd niet te sterk van de berekende waarde mag afwijken, dan wil dat zeggen dat men met MP-condensatoren tijdrelais kan bouwen met een vertragingstijd tot circa 300 s en met MKT-condensatoren tot circa 1000 s. Moeten nog langere vertragingstijden worden gerealiseerd, dan moet men tot

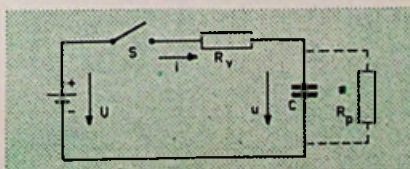


Fig. 1. Condensator-laadschakeling.

het gebruik van speciale op grote eigen tijdconstante geselecteerde condensatoren overgaan.

De aangegeven condensator tijdconstante τ_c geldt voor een omgevingstemperatuur van ongeveer 0 tot + 30 °C. Bij hogere omgevingstemperaturen neemt de isolatieweerstand en daarmee ook de tijdconstante af. Bij + 60 °C bedraagt de tijdconstante van MP en MKT-condensatoren bijvoorbeeld nog slechts 1/10 van de waarde bij + 25 °C. Hiermee dient men bij de berekening van tijdreis terdege rekening te houden.

3. Schakeldrempel en schakelweerstand

Fig. 2 is de eenvoudigste vorm van een door een RC-laadschakeling in het aanspreken vertraagd relais schematisch weergegeven. Met deze schakeling bereikt men dat de stroom door de relaispoel met een weerstand R_w , langzaam aangroeit volgens de vergelijking

$$\tau = \frac{R_v \cdot R_w}{R_v + R_w} \cdot C$$

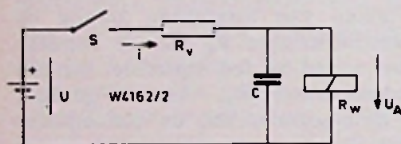


Fig. 2. In aanspreken vertraagd relais met RC-vertragsnetwerk.

Hierdoor spreekt het relais pas aan op het tijdstip:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{1}{1 - U_A \frac{R_v + R_w}{U \cdot R_w}}$$

na het sluiten van de schakelaar S. Overigens is die tijd bij deze schakeling niet nauwkeurig gedefinieerd omdat de aanspreekspanning U_A van het relais van exemplaar tot exemplaar nogal kan verschillen en bovendien de weerstand van de spoel temperatuur-afhankelijk is.

Moet de tijdcyclus onafhankelijk zijn van aanspreek- en afvalwaarden van het relais, dan mag het eind van de tijdcyclus niet door de aanspreekspanning van het relais worden bepaald. Om dit te bereiken neemt men tussen RC-laadschakeling en relais een schakeling op die we in het volgende met schakeldrempel of drempelwaarde zullen aanduiden. Deze schakeldrempel zorgt ervoor dat de relaispoel tot aan het eind van de tijdcyclus stroomloos is en zodra de laad-

spanning van de condensator de drempelwaarde overschrijdt snel wordt bekrachtigd. In het eenvoudigste geval, als geschetst in fig. 3, kan men een zenerdiode als schakeldrempel laten fungeren om de invloed die de aanspreekspanning U_A van het relais op de tijdcyclus uitoefent te verkleinen.

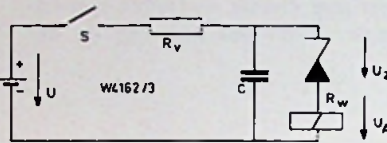


Fig. 3. In aanspreken vertraagd relais met zenerdiode als drempelspanning bepalend element.

De doorslagspanning U_z moet echter groot zijn ten opzichte van de aanspreekspanning van het relais. De schakeltijd kan nu worden berekend uit:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{1}{1 - \frac{U_z}{U}}$$

De schakeling in fig. 2 en 3 hebben het nadeel dat de serie weerstand R_v ongeveer even groot moet zijn als de spoelweerstand R_w . Bij een gevraagde tijdconstante $\tau = R \cdot C$ voor de RC-schakeling wil dat zeggen dat de condensator C zeer groot moet zijn. De tijdbepalende condensator is echter meestal het duurste onderdeel in een tijdreis, zeker bij lange tijden. Het is dan ook bijzonder doelmatig gebleken om de drempelschakeling als ingang van een versterker te gebruiken en in de uitgang van de versterker de relaispoel als werkweerstand te laten fungeren. Door de weerstand R_v vloeit dan niet meer de voor het relais benodigde stroom maar een stroom die ongeveer een factor gelijk aan de versterking kleiner is.

In fig. 4 zijn een tweetal mogelijkheden voor een dergelijke schakeling gegeven waar aan de ingang van een

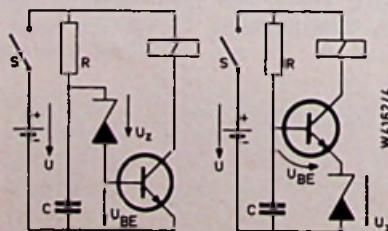


Fig. 4. In aanspreken vertraagd relais met drempel en gelijkstroomversterker.

gelijkstroomversterker een zenerdiode als drempel-element is toegepast (2). De schakeltijd kan men bepalen uit:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{1}{1 - \frac{U_z + U_{BE}}{U}}$$

Door een tweetal maatregelen kan men de werking van de schakeling van fig. 4 nog verbeteren. Gebruikt men namelijk als drempelspanning niet de zenerspanning, maar bijvoorbeeld een door een spanningsdeler bepaald gedeelte van de voedingspanning U, dan wordt de schakeltijd t onafhankelijk van de voedingspanning U zoals uit onderstaande vergelijking blijkt:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{1}{1 - \frac{u}{U}}$$

Immers als u recht evenredig is met U, dan blijft het quotiënt u/U ook bij veranderende voedingspanning U constant en daarmee ook t.

Heeft de versterker een positieve terugkoppeling, dan betekent dat in feite een hogere versterking. De laadweerstand R, die bij het overschrijden van de drempelspanning de ingangsstroom voor de versterker moet leveren, kan nu groter worden gekozen, wat bij gelijkblijvende condensator een langere tijd betekent.

De schakelversterker kan zowel één- als meertraps worden uitgevoerd. Meestal wordt tussen de afzonderlijke trappen gelijkstroomkoppeling toegepast terwijl de terugkoppeling gedeeltelijk via capacatieve of door inductieve koppeling tot stand kan worden gebracht.

4. Keuze van een geschikte basisschakeling

Zoals reeds aan het begin gezegd, bestaan er tijdreis die volgens verschillende systemen werken. Naar grondvorm kan men de volgende indeling maken:

1. in aanspreken vertraagd tijdreis. Met een stuurcontact wordt de voedingspanning voor het relais ingeschakeld. Na verloop van een tijd sluit dan het werkcontact. Wordt het stuurcontact geopend, dan opent ook onmiddellijk het werkcontact.
2. in afvallen vertraagd tijdreis. Onmiddellijk na het sluiten van het stuurcontact sluit ook het werkcontact. Opent men nu het stuurcontact, dan duurt het een tijd t voordat het werkcontact opent.

3. tijdreleis die na het aansluiten van de voedingsspanning aanspreken en na verloop van een tijd t weer afvallen.
4. tijdreleis die op een kortstondige stuurimpuls aanspreken, en na verloop van een tijd t weer afvallen en omgekeerd.
5. periodiek werkende tijdreleis. Eenvoudige tijdreleis zijn onder bepaalde voorwaarden uit te bouwen tot periodiek werkende tijdreleis. Bijvoorbeeld door de tijdbepalende condensator door een extra contact te laten ontladen.

Het in aanspreken vertraagde relais is in zijn eenvoudigste vorm als transistor tijdreleis uit te voeren. Er zijn ook schakelingen van dit type waarbij de voedingsspanning aangelegd moet worden voordat door het sluiten van het stuurcontact de tijdcyclus kan worden ingeleid. Dat is dan het geval als de tijd wordt bepaald door het

ontladen of omladen van een condensator.

Een in afvallen vertraagd relais is niet zonder meer als een eenvoudig transistor-tijdreleis uit te voeren. De elektrische energie, die nodig is om het relais na het openen van het stuurcontact S voor de duur van de afvalvertraging aangetrokken te houden, moet aan een condensator of een andere buffer worden onttrokken. Dat is echter onmogelijk omdat een condensator die een dergelijke energie moet kunnen bevatten, enorm groot zou worden. Men bedient zich in dat geval meestal van een in aanspreken vertraagd relais dat in het ingangscircuit is voorzien van een rustcontact. De afvalvertraging wordt dan ingeleid door het sluiten van het stuurcontact S , terwijl in afgevallen toestand de voedingsspanning voortdurend aangesloten moet blijven. Bij schakelingen van de vierde groep moet de voedingsspanning op de

transistorschakeling aangelegd zijn voordat door het sluiten van een contact of door een elektrische impuls de tijdcyclus wordt ingeleid.

Welke van de volgende beschreven schakelingen wordt gekozen hangt van verschillende factoren af. Allereerst de vraag waardoor de tijdcyclus ingeleid moet worden; door een werkcontact, een rustcontact of door een elektrische impuls. Vervolgens dient te worden vastgesteld of de voedingsspanning reeds voordat de tijdcyclus begint, mag worden aangesloten. Tenslotte moet onderzocht worden of op het te gebruiken relais een of twee hulpcontacten vrij zijn, en of een hulpwikkeling mogelijk is, omdat dan in bepaalde gevallen een eenvoudiger schakeling mogelijk is.

(Wordt vervolgd)

Dit artikel werd overgenomen uit: Techn. Information Halbleiterbauelemente M6200-24-1D Intermetall.



Oefencomputer

Met de groei van de computer-industrie en het aantal beschikbare computers, groeit ook onvermijdelijk de behoefte aan personeel dat in staat is computers toe te passen en dat is opgeleid om in de computersfeer te werken. De computeropleiding zal dan ook steeds meer gemeengoed gaan worden.

De Compagnie Internationale pour l'Informatique stelt zich voor hiertoe gebruik te maken van de door deze Franse computerfabriek gebouwde IRIS 10-Enseignement een speciale opleidingsmachine die in vele versies met ieder hun eigen programma's wordt geleverd voor direct gebruik door studenten.

Zo is de IRIS 10 - time-sharing een uitvoering die speciaal is bestemd voor klassieke opleiding in computerwetenschappen en voor versnelde opleiding voor programmeurs. Hiertoe is de machine uitgerust met 8 of 16 terminals waarmee direct contact met de computer kan worden gemaakt. De programma's, parallel van de 16 terminals, worden door een time-sharing monitor vertaald en verder uitgewerkt.

Iedere terminal heeft o.a. de mogelijkheden programma's in te voeren van het toetsenbord of van de bijbehorende bandlezer, fouten te corrigeren, programma's uit te laten voeren, programma's op te bergen in een schrijfgeheugen, of te laten printen op een regeldrukker, terwijl de output van program-

ma's op ponsband kan worden verkregen. Met deze faciliteiten kunnen snel programma's worden gemaakt van pedagogische aard zodat het mogelijk wordt iedere terminal allerlei noodzakelijke operaties te laten uitvoeren. De leraar heeft de beschikking over een schrijfmachine waarop hij oefeningen kan voorbereiden.

Met de universele IRIS 10 kan door het verwisselen van schijfgeheugen snel worden overgeschakeld van time-sharing naar satelliet-operatie. Behalve voor de opleiding van grotere aantallen leerlingen door middel van de 16 terminals kunnen ook ervaren programmeurs van het systeem gebruik maken om grote programma's te ontwikkelen.

Sch.

INTELSAT III-F6 GELANCEERD

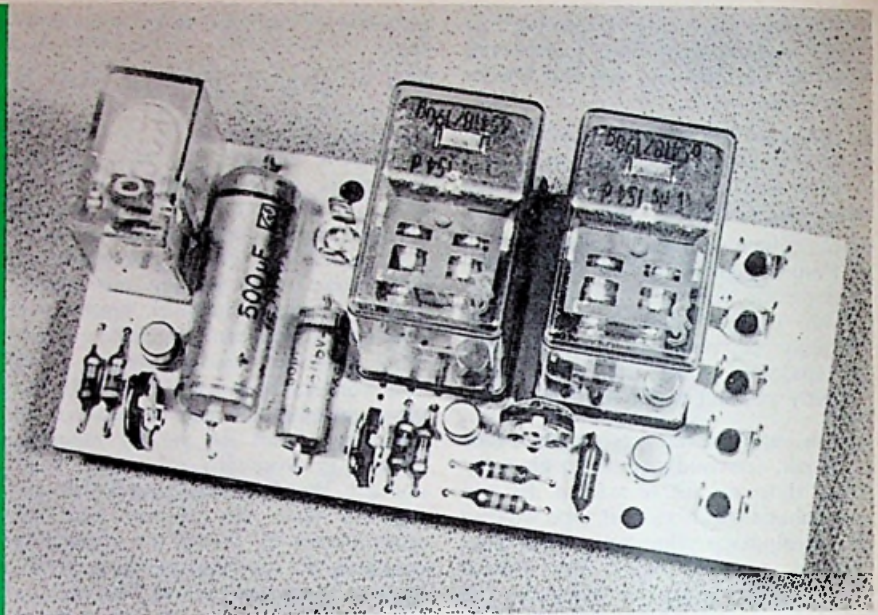
Het Interim Communications Satellite Committee (ICS) van INTELSAT heeft tijdens zijn 42e vergadering te Rio de Janeiro besloten tot het lanceren van de zesde satelliet in de Intelsat III-generatie. De F-6 is bedoeld als vervanger voor de F-2, welke moeilijkheden met het antennesysteem heeft gehad. Beide satellieten staan vlak bij elkaar op 31° W.L. De lancering van de F-6 geschiedde op 15 januari 1970, hij was drie dagen later reeds in de juiste positie gebracht. Het is voor de eerste maal dat COMSAT een satelliet heeft laten verzekeren, men betaalde voor een waarde van \$ 4,5 miljoen een premie van \$ 872 000, terwijl de verzekering uitsluitend de lancering en de positionering dekte.

De F-6 zal alle transatlantische verkeer gaan verzorgen met uitzondering van de NASA- en NASCOM-verbindingen, totdat de F-7 zal zijn gelanceerd, welke boven de Atlantische Oceaan op 6° W.L. wordt geplaatst.

Elektronische AUTO BEWAKING

door
WERNER W. DIEFENBACH

praktijk uit het lab



In de loop der tijden zijn er heel wat methoden en schakelingen uitgedacht om onze auto te wapenen tegen diefstal. Alle methoden hebben gemeen, dat bij onoordeelkundig gebruik, zoals dit van een dief is te verwachten, de autoclaxon in werking treedt en in sommige exceptionele gevallen de verlichting gaat knipperen. Het hier beschreven beveiligingssysteem voorziet alleen in het inschakelen van de claxon, maar heeft daarentegen een andere specialiteit. De essentie van een inrichting als deze is, dat ze echt geheim moet zijn en dat nu is ten volle bewaarheid: zonder dat het een ander opvalt kan men in de cabine een verborgen schakelaar overzetten en rustig uit de auto stappen. De beveiligingsinstallatie is dan ingeschakeld en zal in werking treden wanneer de deur wederom wordt geopend; uiteraard na een korte tijd

om ons zelf de toegang niet te weigeren, gedurende welke periode de installatie kan worden uitgeschakeld.

Werking

De schakeling van het apparaat laat fig. 1 zien. Er zijn twee schakelaars voor de bediening, en wel de verborgen schakelaar S1 en de schakelaar S2, welke is uitgevoerd als deurcontact en uiteindelijk dient om het alarmtoestel in werking te laten treden. Bij de gegeven schakeling kan het niet anders of men moet aan het deurcontact S2 een wijziging aanbrengen. Het deurcontact ligt n.l. altijd aan massa en dat is in deze configuratie niet goed. S2 moet een schakelaar zijn, welke geheel vrij van aarde (of massa) is. Straks zullen we evenwel zien dat er ook nog een andere mogelijkheid is waarbij wél van de oorspronkelijke deurschake-

laar kan worden gebruik gemaakt. De schakeling is in twee duidelijk gescheiden eenheden te splitsen. Allereerst is er de trap met TS1, welke tot functie heeft de eigenlijke bewakingschakeling enige tijd later in werking te stellen als de geheime schakelaar S1 wordt ingeschakeld. Dit is nodig om ons de gelegenheid te geven uit te stappen.

Voorts is er de trap TS2 en TS3, welke „stand by” blijft tot de deurschakelaar wordt gesloten. Tegelijk met het sluiten van het deurcontact wordt n.l. meteen het relais RE2 bekrachtigd, dat zichzelf over het relaiscontact re2_b bekrachtigd houdt. Het relaiscontact re2_a geeft het startsein voor de schakeling met TS2 en TS3, welke pas na enige tijd de claxon in werking stelt. Deze vertraging is nodig om ons de gelegenheid te geven in te stappen en het toestel weer buiten werking te stellen

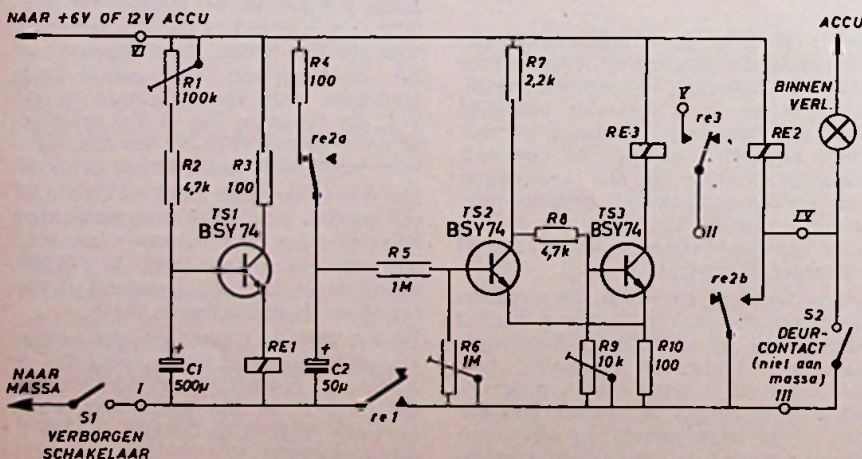


Fig. 1. De schakeling van de elektronische autobewaking. Alle weerstanden 1/4 W, alle elco's 15 V. Voor de aangegeven transistoren BSY74 kan men ook andere typen nemen voor een middelgroot vermogen, zoals de TS2219, 40317, 2N1613, 2N1711, RT9448 enz. RE1 is een Kacorelais type RA1931/9 of een ander type dat op ca. 10 mA (ca. 4 V) aantrekt. RE2 en RE3 zijn Siemens kamrelais voor 6 V resp. 12 V. De weerstandswaarde van de relais mag tussen 100 Ω en 250 Ω liggen.

m.b.v. de geheime schakelaar S1. De dief, die niets van de geheime schakelaar weet, wordt na enige tijd opgeschrikt door het toeteren van de claxon.

Schakeling

Na het inschakelen van het apparaat m.b.v. de verborgen schakelaar S1 wordt de trap met TS1 op de boordspanning aangesloten. TS1 geleidt in eerste instantie niet en het relais RE1, dat het relaiscontact re1 bedient, is niet bekrachtigd. TS1 geleidt niet omdat er nog geen basisstroom vloeit. Dat gebeurt pas als C1 wordt opgeladen en dat vindt plaats via de weerstanden R1 en R2. Het relais trekt niet direct aan, omdat de stroom een bepaalde waarde dient te bereiken. Voordat C1 tot een bepaalde spanning is opgeladen, waarbij door het relais voldoende stroom vloeit om aan te spreken, verloopt enige tijd. De oplaad-tijd van C1 kan met R1 uitgebreid worden gevarieerd.

In het ontwerp werd voor RE1 een Kacorelais gebruikt, maar wie dit niet kan bemachtigen, kan vanzelfsprekend ook een ander nemen, dat op ongeveer 4 volt aantrekt. Dat een ander relais vroeger of later aanspreekt is niet zo erg, omdat met R1 voldoende regelbaarheid bestaat. Wanneer relais RE1 is bekrachtigd, wordt de bewakingsschakeling op scherp gesteld. In ruststand vloeit er door het relais RE3, waarmee de claxon wordt ingeschakeld, geen stroom. TS2 en TS3 vormen tezamen n.l. een monostabiele multivibrator, waarbij in ruststand TS2 geleidt en TS3 is gesperd. De schakeling klappt pas om als de basispanning van TS2 beneden een bepaalde waarde zakt. Dat gebeurt alleen als de deur van de auto wordt geopend, waarbij het relais RE2 wordt bekrachtigd en het relaiscontact re2, omslaat. De condensator C2 kan zich nu over R5 en

R6 en de basis-emissorovergang van TS2 ontladen. Is de spanning aan de basis van TS2 voldoende gedaald, dan neemt de stroom door TS2 af, waardoor de collectorspanning oploopt. De stroom door R7 zal nu niet meer door TS2 gaan, maar via R8 door de basis van TS3, die dan ook prompt stroom gaat trekken. Doordat er over de emissorweerstand R10 enige spanning zal vallen, wordt TS2 extra gesperd. Dit lawine-effect is kenmerkend voor multivibratoren: het verbetert het aanspreken van het relais RE3.

Het relaiscontact re3 wordt via de aansluitingen II en V naar buiten uitgevoerd en parallel aan de oorspronkelijke claxonschakelaar aangesloten. Aangezien de stroom door een claxon aanzienlijk is (in een orde van grootte 4 à 5 A) worden twee relaiscontacten parallel geschakeld.

Constructie

De schakeling kan worden ondergebracht op een plaatje Veroboard, Montaprint, Amrohprint of Resopal. Fig. 2 laat ons zien hoe de verschillende onderdelen op het grondvlak worden verdeeld. Voor de bevestiging van dit grondvlak aan het autochassis worden op de vier hoeken 3 mm gaatjes geboord. Voor de aansluiting van het geheel op de boordinstallatie maken we gebruik van aansluitlipjes, die we vóór de andere onderdelen eerst op het grondvlak vastklinken.

Afregeling

Nadat de polariteit van de elco's, de bedrading en de aansluitingen van de transistoren zijn gecontroleerd, kan de schakeling worden beproefd.

Is S1 gesloten, dan moet RE1 na enige tijd aanspreken. Bedraagt de voedingsspanning 6 V en R1 is in-

gedraaid, dan moet het relais binnen 3 seconden aanspreken, bij openge draaide R1 na ongeveer 1 minuut. Bedraagt de voedingsspanning 12 V, dan zijn deze tijden resp. ca. 1 en 30 seconden.

Wordt nu S2 gesloten, dan moet RE3 na enige tijd aanspreken; deze tijd is instelbaar met R6. De tijden zijn minimaal 2 en maximaal 20 seconden als de voedingsspanning 6 V bedraagt en minimaal 1 en maximaal 10 seconden als de voedingsspanning 12 V bedraagt.

De potmeter R9 wordt zodanig ingesteld dat het relais RE3 goed aanspreekt als de multivibrator omklapt.

Opmerking

Bij de gegeven schakeling zal men, zoals al eerder opgemerkt, het deurcontact vrij van massa moeten maken. Gelukt dat, dan heeft men een universeel toepasbare eenheid, welke zowel uit een positieve spanning als een negatieve spanning kan worden gevoed. Bezit men een auto, waarvan de min van de accu aan massa zit, dan kan men direct de schakeling van fig. 1 nemen. Heeft men een auto met de plus van de accu aan de massa, dan moet men de gehele schakeling, de binnenverlichting inbegrepen, andersom op het boordnet aansluiten. Dat houdt bijvoorbeeld in dat het deurcontact via re1 op een gegeven ogenblik aan min van de accu zit.

Gelukt het niet om het deurcontact vrij van massa te maken, dan moet men óf een tweede, extra, deurcontact aanbrengen speciaal ten behoeve van onze elektronische autobewaking, óf we kunnen van het bestaande deurcontact gebruik maken als we de schakeling iets wijzigen.

Dat heeft wel de consequentie dat de binnenverlichting niet meer door dezelfde deurcontact kan worden bediend. We sluiten in dat geval de gehele schakeling op massa aan, waarbij S1 naar de plusleiding verhuist en het relaiscontact re1 eveneens in de plusleiding wordt opgenomen en wel in de schakeling tussen R4 en R7.

Tracht zelf eens te ontdekken waarom de binnenverlichting dan niet meer op het deurcontact aangesloten kan blijven. Het is overigens zo, dat dit foefje alleen is toe te passen in auto's waarvan de min van de accu aan massa ligt.

Heeft men een auto met plus aan massa, dan moet men PNP-transistoren nemen, zoals de TS2905, 40319, BFY64, enz. Geén germaniumtypen, want die hebben een te grote lekstroom. Bovendien moeten de beide elco's andersom worden aangesloten.

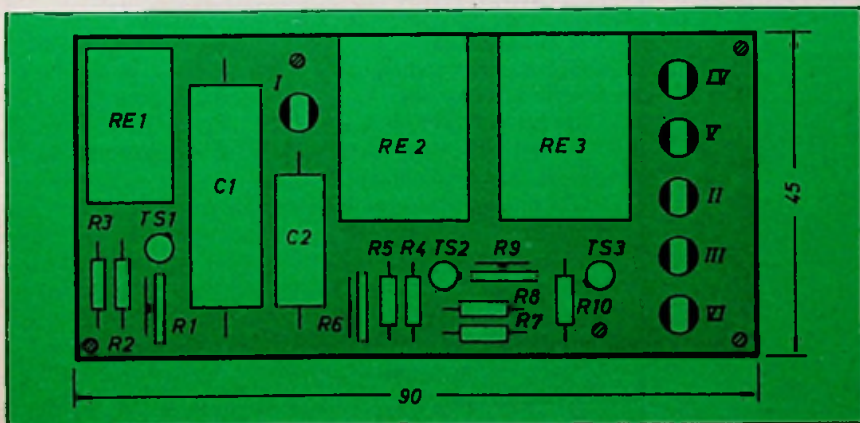


Fig. 2. Montagevoorbeeld van de schakeling van fig. 1.

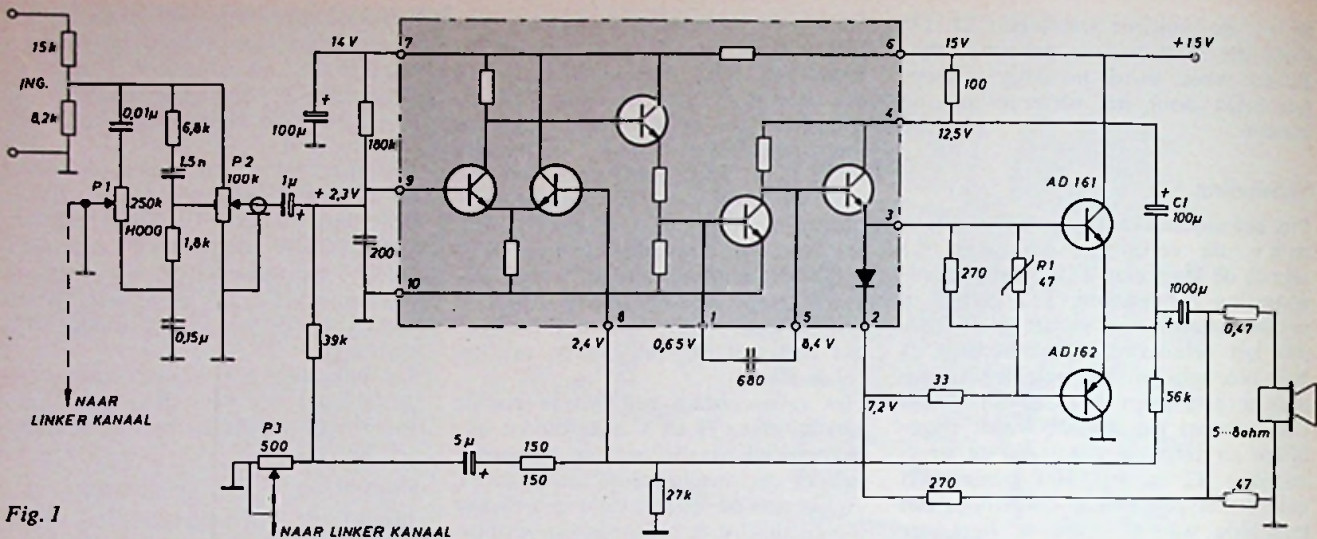


Fig. 1

Complementaire eindtrap met TAA435 als stuurversterker

In figuur 1 is een geluidsversterker weergegeven, ontleend aan de service documentatie van de Nordmende stereo magnefoon type 6001. In deze versterker is de monolithische geïntegreerde schakeling TAA435 van Philips toegepast. In figuur 2 zijn van deze schakeling het schema en de aansluitingen gegeven, terwijl in tabel 1 de belangrijkste gegevens van het circuit zijn vermeld.

De ingangsschakeling van de versterker wordt gevormd door een klankregelnetwerk, volgens het verzwakingsprincipe en de sterkteregelaar P2. De IC is d.m.v. een scheidingscondensator met het klank- en sterkteregelnetswerk gekoppeld. De ingangstrap van de stuurversterker wordt, zoals uit het schema blijkt, gevormd door een differentiaal versterker. Aan de ene ingang is het ingangssignaal aangesloten; aan de andere ingang een tegenkoppelcomponent, welke is ontleend aan de uitgang van

de versterker. Een dergelijke conceptie wordt tegenwoordig veel in geluidsversterkers toegepast.

Achter de differentiaalversterker volgen dan nog drie gelijkspanningsgekoppelde trappen, waarvan de eerste als emittervolger en de tweede als versterker in g.e.s. fungeert. De derde trap tenslotte stuurt de eindversterker, waarin de complementaire germaniumtransistoren AD161/AD162 zijn toegepast.

De vereiste spanningsval tussen de bases van de eindtransistoren wordt opgewekt met de Si-diode in de monolitische schakeling. De aanwezige

thermistor (R1), welke op de koelplaat van de eindtransistoren wordt gemonteerd, zorgt voor de noodzakelijke temperatuurstabilisatie. De elektrolytische condensator C1 tussen de uitgang en aansluitpunt 4 van de TAA435 is een bootstrapcondensator, die we in alle eindversterkers met transistoren zonder uitgangstransformator haast aantreffen. Deze condensator zorgt er in wezen voor, dat de eindtrap in gemeenschappelijke emitterschakeling gaat werken. We zien, dat balansregeling bij stereoversterking verkregen kan worden door in het tegenkoppelnetswerk een balanspotentiometer (P3) op te nemen. Bij de opgegeven voedingsspanning van 15 volt kan men op de uitgang van de versterker voor een uitgangsvermogen van 3 tot 6 watt een luidspreker aansluiten, welke een impedantie heeft liggend tussen 5 en 8 Ω.

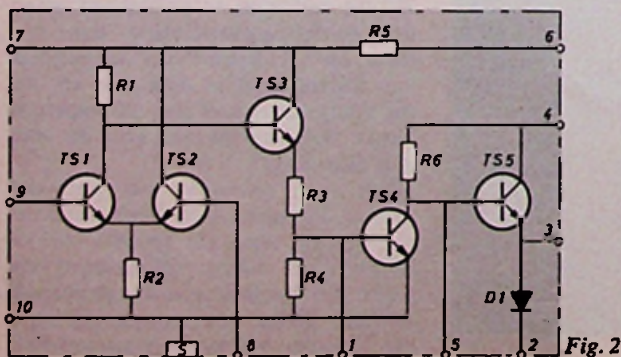


Fig. 2

TABEL 1

Gegevens van de TAA435

(met AD161/AD162 als eindversterker)

Voedingsspanning	V_B	nom. 14 volt
Omgevingstemperatuur	T_{omg}	nom. 25 °C
Spanningsversterking	A_v	gem. 80 db
Uitgangsvermogen bij $d_{tot} < 10\%$	P_u	> 4 W
Ruisgetal bij $f = 60$ Hz tot 10 kHz	F	gem. 6 db

Verpakking (omhulling) XA10 = TO74 met gereduceerde hoogte

Maximale waarden

Spanningen	V_B	max 18 volt
Voedingsspanning	$-V_9$	max 5 volt
Ingangsspanning	V_{4M}	max 24 volt
Uitgangsspanning (piekwaarde)	V_{3M}	max 20 volt
Voedingstroom	I_4	max 70 mA

EN

LICHTGEVENDE HALFGELEIDERS

Toepassingen

Voor een optimale werking is een goede elektronische aanpassing van de fotoweerstand aan de rest van het circuit van groot belang. Een goede aanpassing betekent, dat de over de belastingsweerstand gevormde spanning en het hierin gedissipeerd vermogen, zo groot mogelijk zijn. De hiervoor benodigde afstemming van de fotoweerstand en zijn belastingweerstand voor een geval met constante belichting zullen we nu gaan bekijken. In de meeste toepassingen wordt de fotoweerstand R_f in serie geschakeld met een belastingweerstand R_b , zoals in fig. 23 is aangegeven. We nemen aan, dat de voedingsspanning U constant is. In fig. 24 zijn de spanningen en vermogens over deze twee weerstanden, als functie van de verhouding R_f/R_b , uitgezet. Deze vier krommen zijn afgeleid van de volgende betrekkingen:

spanning over R_f

$$U_{Rf} = U \frac{R_f/R_b}{1 + R_f/R_b}$$

spanning over R_b

$$U_{Rb} = U \frac{1}{1 + R_f/R_b}$$

vermogen in R_f

$$P_{Rf} = \frac{U^2}{R_b} \cdot \frac{R_f/R_b}{(1 + R_f/R_b)^2}$$

vermogen in R_b

$$P_{Rb} = \frac{U^2}{R_b} \cdot \frac{1}{(1 + R_f/R_b)^2}$$

De gevoeligheid van de schakeling is het grootst, als de spanningsverandering over R_b groot is bij een verandering van de verlichtingssterkte. Uit fig. 24 zien we, dat dit het geval is in het gebied van $R_f/R_b < 0,5$. Natuurlijk kan men ook nog wel met hogere waarden van deze verhouding werken, maar met het oog op een zo groot mogelijk vermogen in de belastingweerstand en een zo klein mogelijke belasting van de fotoweerstand, is het raadzaam een waarde, kleiner dan 1 na te streven.

Voor de maximale belasting van foto-

weerstand kan men als richtlijn aanhouden 2 ... 5 mV per mm² oppervlakte bij een omgevingstemperatuur van 40 °C. In een schakeling bereikt een fotoweerstand zijn hoogste dissipatie, als de belichting zodanig is, dat zijn inwendige weerstand gelijk wordt aan de belastingsweerstand R_b . Dit vermogen is:

$$P_{RF} = U^2/4R_b$$

In de toepassingen kan men twee groepen onderscheiden, nl. de schakeling voor snelle lichtveranderingen of

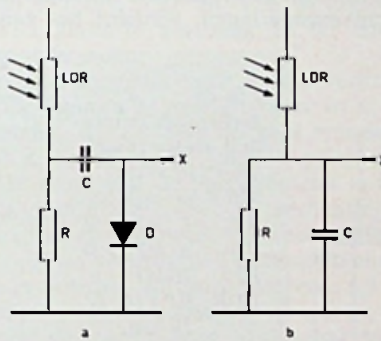


Fig. 25. Elementaire LDR schakelingen. a. schakeling voor het doorgeven van lichtimpulsen. b. schakeling voor het doorgeven van langzame lichtveranderingen.

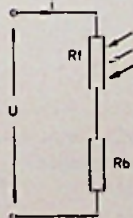


Fig. 23. Voor een goede aanpassing moet $\frac{R_f}{R_b} < 1$ zijn,

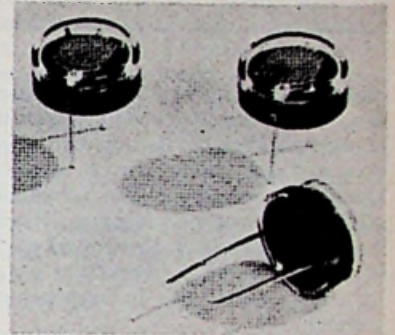


Fig. 31. Cirkelvormige LDRs, waarvan er twee worden toegepast in de hier beschreven belichtingsmeter.

lichtimpulsen en de schakeling voor langzame lichtveranderingen. Fig. 25 geeft hiervoor de elementaire schakelingen. Met de condensator en diode uit fig. 25a wordt een over weerstand R gevormde blokspanning gedifferentieerd tot scherpe spanningsimpulsen, welke bijvoorbeeld een thyristor kunnen sturen, waarmee dan weer een relais kan worden ingeschakeld. Fig. 26a geeft hiervan een voorbeeld. In deze schakeling wordt het relais echter alleen ingeschakeld door een lichtimpuls. Het relais uitschakelen

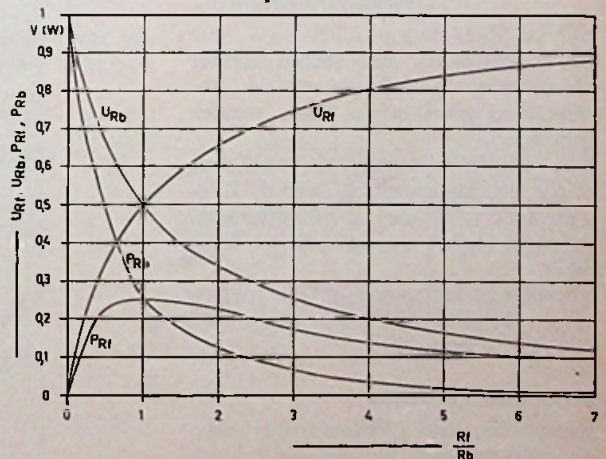
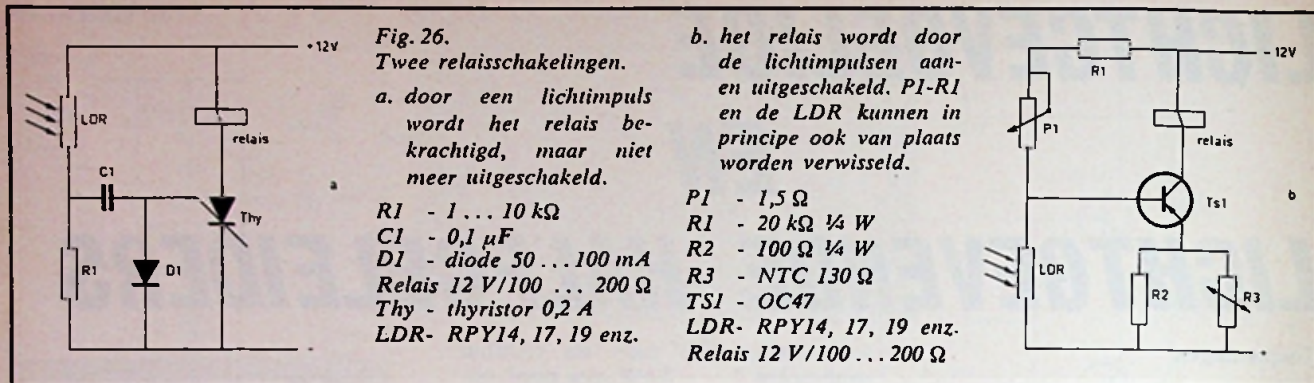


Fig. 24. Krommen, die het verloop van U_{Rf} , U_{Rb} , P_{Rf} en P_{Rb} als functie van de verhouding R_f/R_b weergeven. Voor de voedingsspanning is 1 V genomen, terwijl bij de krommen van P_{Rf} en P_{Rb} de waarde van U^2/R_b op 1 W is gesteld.



dient op een andere wijze te gebeuren, b.v. door de voedingsspanning te onderbreken. Wil men een relais door het licht laten aan en uit schakelen, dan kan beter een schakeling als fig. 26b worden toegepast. Hierbij wordt een transistor als versterkertrap toegepast. De NTC weerstand parallel aan R2 zorgt voor de temperatuurcompensatie. Het is niet nodig, om altijd met gelijkspanning te werken. Fig. 27 geeft aan hoe men direct met de netspanning

weergeven. In principe bestaat die schakeling (fig. 29) uit een meettrap, met al of niet een versterkingstransistor TS4, een Schmitt-triger TS1 - TS2 en een versterkingstrap TS3 om een lampje te sturen. Met schakelaar S1 wordt het gevoeligheidsbereik omgeschakeld. De weerstanden zijn zo gekozen, dat de twee bereiken elkaar een stukje overlappen. Omdat we slechts zijn geïnteresseerd in langzame lichtveranderingen, verdient het aan-

beveling parallel aan R2 - P1 een condensator (C1) te plaatsen. Deze is zo gekozen, dat de langste tijdconstante ca. 0,5 s is. De werking is in 't kort als volgt.

Ter verkrijging van een indicatie, hoe groot de verlichtingssterkte op de grondplank is, welke daar door het negatief wordt veroorzaakt, legt men de LDR uit de schakeling op een plaats, waar in de afbeelding zo on-

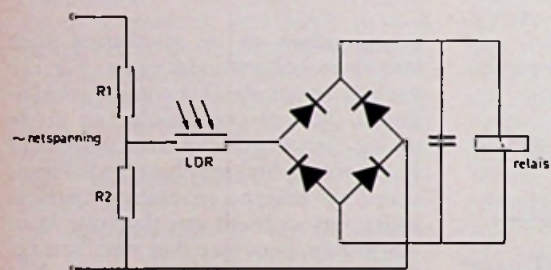


Fig. 27. Principeschakeling voor een lichtrelais, dat rechtstreeks op de netspanning is aangesloten. De spanningsdeler R1-R2 wordt bepaald door de relais eigenschappen.

een „lichtrelais” kan sturen, echter hierbij moet de dissipatie van de fotoweerstand goed in de gaten worden gehouden.

Een veiliger oplossing is de schakeling in fig. 28. De spanning over de fotoweerstand is nu met de potentiometer P1 in te stellen en dus ook de dissipatie.

Vervolgens zullen we enkele toepassingen bespreken, welke aardig zijn om zelf te bouwen.

Lichtintensiteitsmeter 1

Reeds enige tijd geleden werd (RE-17 - '69) de beschrijving van een lichtmeter gepubliceerd. Deze is bedoeld als hulpmiddel bij het maken van vergrotingen met een vergrotingstoestel. Het schema en een korte toelichting zullen we in dit bestek nogmaals

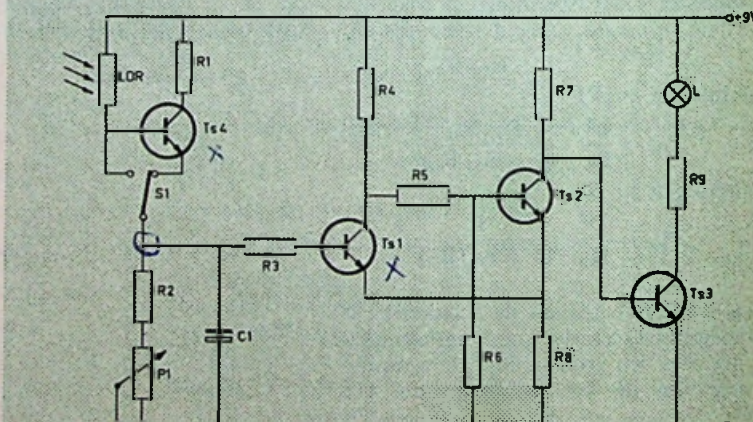
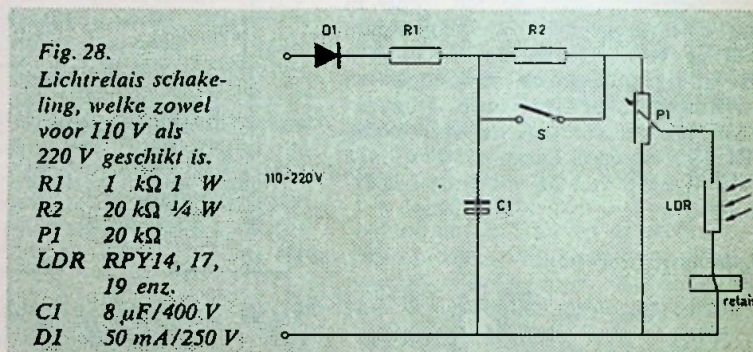


Fig. 29. Schakeling van een lichtintensiteitsmeter voor vergrotingswerkzaamheden.

$R1$	82Ω	$P1$	$50 \text{ k}\Omega \text{ log.}$
$R2,8$	47Ω	$C1$	$10 \mu\text{F}/25 \text{ V}$
$R3,5$	$1 \text{ k}\Omega$	$TS1, TS4$	BC108, BC109
$R4$	$3,3 \text{ k}\Omega$	$TS2, TS3$	BSY38, BSY39, BSY27
$R6$	$12 \text{ k}\Omega$	LDR	RPY14, RPY17, RPY19
$R7$	$4,7 \text{ k}\Omega$	S1	1 polig om.
$R9$	68Ω	L	$6 \text{ V}/50 \text{ mA}$

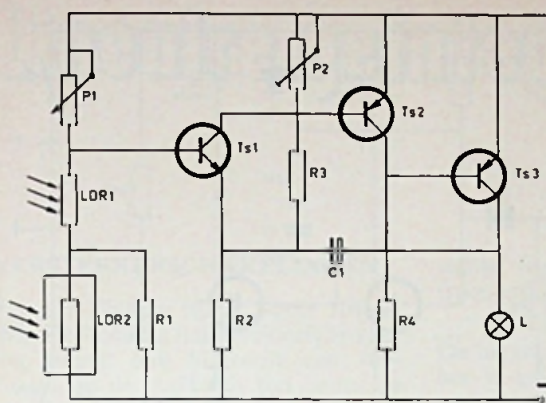


Fig. 30.
Schakeling van een
belichtingsmeter
naar een publikatie
van Philips.

R1	100 kΩ	¼ W
R2	100 Ω	¼ W
R3	330 Ω	¼ W
R4	150 Ω	¼ W
P1	1 MΩ	log
P2	instelpot. meter	1 kΩ
LDR 1, LDR 2	zie afb. 31	
C	64 μF/10 V	
TS1	BC107	
TS2, TS3	AC126	
L	1,2 V/0,22 A	
	Philips type 112	

geveer de gemiddelde grijs tint is te zien. Dit geeft de LDR een bepaalde weerstandswaarde welke op de ingang van de Schmitt-trigger een zekere ingangsspanning vormt. Afhankelijk van deze ingangsspanning zal de Schmitt-trigger, wat ook wel een niveau-detector wordt genoemd, in een van zijn stabiele toestanden gaan staan en het lampje al of niet branden. Door aan de potmeter te draaien, wordt het punt opgezocht, waarbij de Schmitt-trigger net omklapt. Dit is te zien aan het lampje. De stand van de potmeter geeft nu de verlichtingssterkte aan, echter deze zal proefondervindelijk moeten worden geijkt en van een schaal worden voorzien.

Belichtingsmeter

Een door Philips ontwikkeld schema voor een belichtingsmeter voor de zelfbouwer is gegeven in fig. 30. Dit schema maakt gebruik van twee in serie geplaatste fotoweerstanden. Afb. 31 toont de hiervoor toe te passen LDR's. Het is duidelijk dat de ingangsspanning van de versterker, gevormd door de TS1, TS2 en TS3, wordt bepaald door de verhouding van fotoweerstanden en potentiometer. Is deze ingangsspanning zo

hoog, dat TS1 geleidt, dan zal door de collectorstroom van TS1 ook TS2 geleiden. Hierdoor stijgt de spanning over R5 en zal TS3 worden dichtgezet. De lamp L zal in deze situatie niet branden. Indien nu door toename van de verlichting, de LDR weerstand kleiner wordt, zal de ingangsspanning op de basis van TS1 afnemen. Hierdoor zullen TS1 en TS2 dichtgaan, TS3 komt in geleiding en de lamp gaat branden.

Het is mogelijk voor iedere verlichtingswaarde de potentiometer zo af te stellen, dat de lamp net gaat branden, m.a.w. TS1 komt juist in geleiding. De stand van de potentiometer is nu een indicatie voor de verlichtingssterkte op de twee fotoweerstanden. Voor de voeding van deze schakeling kan worden volstaan met een 1,5 V batterij. Om de batterij te sparen, is het verstandig een drukschakelaar DR aan te brengen, welke alleen wordt gesloten, als we de meter aflezen. Is de meter eenmaal geijkt, dan kunnen veranderingen in de batterijspanning en veroudering van de fotoweerstanden, meetfouten veroorzaken. Om de meter gemakkelijk weer opnieuw te kunnen kalibreren, is de potmeter P2 aangebracht.

Tot slot nog een verklaring voor het

specifieke gebruik van twee fotoweerstanden, waarvan er een is ingebouwd in een huisje en tevens is geshunt door weerstand R1.

Reeds eerder werd beschreven, dat de weerstand van een LDR kan variëren van enkele ohms tot ca 10 MΩ. Wil men met de potmeter P1 het gehele gebied van lichtwaarden omvatten, dan moeten we de laagste waarde van de serieschakeling van LDRs begrenzen tot ca 500 Ω en de hoogste waarde tot ca 1 MΩ. Dit wordt bereikt door LDR2 af te dekken met een metalen huisje, waarin in het midden een gaatjes van 1 mm is geboord. Bij zeer sterke verlichting is de weerstand van LDR1 dan te verwaarlozen, terwijl LDR2 een waarde heeft van ca 500 Ω. Is aan de andere kant de verlichting zeer laag, dan zal door de shuntweerstand R1 de LDR2 nauwelijks bijdragen aan de totale weerstand, omdat de parallelschakeling beneden de 100 kΩ blijft. Resumerend kunnen we dus zeggen, bij hoge lichtsterkten heeft de weerstand van LDR 1 weinig invloed en wordt de meting bepaald door LDR2, terwijl bij lage lichtsterkten de weerstand van LDR2 parallel aan R1 weinig invloed heeft en LDR1 de meting doet. Indien voor P1 een logaritmische potmeter wordt gebruikt, krijgt men een bijna lineaire schaal voor lichtwaarden van 2 tot 17.

Met behulp van deze lichtwaarden kan men belichtingstijd en diafragma voor een 21/10 DIN (100 ASA) film als volgt bepalen:

$$\text{lichtwaarde} = \frac{2 \log (f/d)^2}{t}$$

Waarin t = belichtingstijd in sec.

f/d = focus/diameter = diafragmagetal.

Lichtintensiteitsmeter 2

Een door RCA ontwikkelde schakeling als hulpmiddel bij het maken van vergrotingen wordt gegeven in fig. 32. Hierin wordt gebruik gemaakt van

Fig. 32. Een door RCA ontwikkelde schakeling voor een vergrotingslichtmeter.

R1, 2, 7	4,7 kΩ	½ W
R3	2,2 kΩ	½ W (12 V)
R3	3,3 kΩ	½ W (9 V)
R4	47 kΩ	½ W
R5	100 kΩ	½ W
R6	10 kΩ	½ W
P1	50 kΩ	pot. meter lin.
D1, 2, 3, 4	diodes	(praktisch ieder type voldoet)
M	1 mA meter	(12 V), 0,5 mA meter (9 V)
LDR	RCA type KD2106	of equiv.
TS1, TS2	BC108, BC109, 2N2926	
S1	1 polig om.	

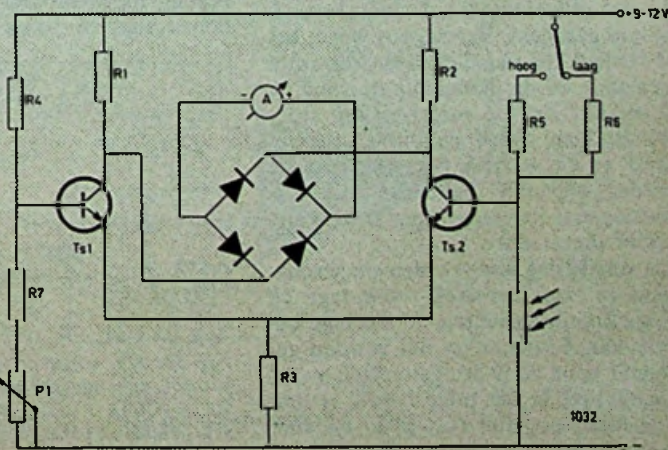
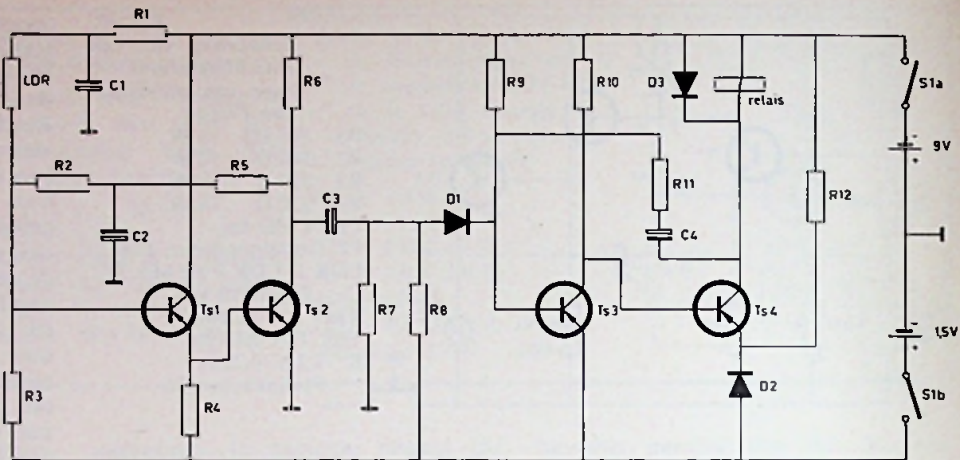


Fig. 34. Schakeling voor de registratie en melding van voltreffers van het lichtpistool op een schietschijf.

R1, 4	4,7 k Ω
R2, 3, 12	100 k Ω
R5	27 k Ω
R6	3,9 k Ω
R7	120 k Ω
R8	47 k Ω
R9	390 k Ω
R10	39 k Ω
R11	6,8 k Ω
(weerstand 1/4 W)	
C1, 4	5 μ F/15 V
C2, 3	15 μ F/15 V
D1, 2, 3	BAX13 of equiv.
TS1, 2, 3, 4	BC178 of equiv.
LDR	ORP60, 61
Relais	RPY14, 17, 19 enz.
	12 V/100 . . 200 Ω



een ampèremeter als nul-indicator. Men kan deze schakeling op twee manieren gebruiken. In het eerste geval wordt potmeter P1 geijkt. Bepaal met een willekeurig negatief in de vergroter de belichtingstijd op de oude methode, d.w.z. gewoon met proefstrookjes een goede afdruk maken. Leg vervolgens de LDR op de grondplank en stel potmeter P1 in tot de meteruitslag nul is. De stand van de potmeter is nu een maat voor de verlichtingssterkte op de grondplank, wat door het negatief wordt veroorzaakt. Bij iedere potmeter stand kan de proefondervindelijke belichtingstijd worden genoteerd. Door het diafragma telkens een stop te verdraaien, zijn nog enkele ijkpunten te vinden, immers het diafragma een stop verder dicht betekent halveren van de hoeveelheid licht. Als de meter met de potmeter nu opnieuw op nul wordt gebracht, kan men bij deze nieuwe stand een tweemaal zo grote tijd noteren.

De tweede methode is als volgt: met een test negatief wordt de belichtingstijd eerst experimenteel bepaald. Als deze tijd is vastgesteld, wordt de fotocel op het vergrotingsraam geplaatst en wel op een representatieve plek in de test afbeelding en de meter wordt op nul geregeld. Vervolgens wordt het af te drukken negatief in de vergroter geplaatst en de diafragma-opening zo verdraaid dat de meter-uitslag weer nul is. Dan wordt de fotocel verwijderd en de afdruk gemaakt met de eerder bepaalde belichtingstijd. Als testnegatief kan ieder goed belicht negatief dienst doen.

De schakeling kan worden omgeschakeld in twee bereiken. voor lage en hoge lichtintensiteiten. In het lage bereik kan de meter op nul worden geregeld voor verlichtingssterkten van 2 tot 60 lux; in het hoge bereik is nul-indicatie mogelijk tussen 60 en 4000 lux.

Circuitbeschrijving

De TS1 en TS2 vormen met R1 en R2 een brugschakeling. De ampèremeter, welke tussen de collectoren is aangesloten, voert geen stroom als de brug in evenwicht is. D.m.v. de vier dioden loopt de stroom door de meter altijd in dezelfde richting, ongeacht de stand van de brug. R1, R2 en R3 zijn zo gekozen, dat de meter juist een volle schaaluitslag heeft, wanneer de brug zijn maximale onbalans vertoont, d.w.z. één transistor open en één transistor dicht.

Het maximum stroomverbruik van de schakeling is 3mA bij 12 V en 1,5 mA bij 9 V voedingsspanning.

Lichtpistool met elektronische trefregistratie

Onlangs werd in een Russisch tijdschrift een bouwbeschrijving gegeven van een interessant stuk elektronisch speelgoed, een zg. lichtpistool, dat men met enige moeite zelf kan maken. We geven hier de schakelingen en een korte beschrijving van dit apparaat weer.

In fig. 33 zien we, dat in de loop van een pistool, een gloeilampje is aangebracht, met daarvoor een lens om de lichtstralen te focuseren. Door het

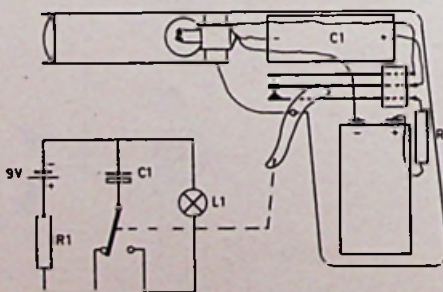


Fig. 33. De constructie van een lichtpistool, schematisch weergegeven.

R1	470 Ω
C1	400 . . . 1 000 μ F/12 V
L	2,5 V/0,28 A

overhalen van de trekker ontstaat een korte lichtflits, doordat C1 zich over het lampje ontlad. Treft men met de lichtbundel het centrum van een schietschijf, welke bestaat uit een fotoweerstand, dan wordt dit geregistreerd m.b.v. de schakeling van fig. 34. Deze registratie werkt betrouwbaar tot afstanden van 5 meter, wat voor de huiskamer voldoende is. Met het relais, uit fig. 34, kan een telwerkje of een lampje worden geschakeld. De elektronische onderdelen uit fig. 33 moeten in een daarvoor geschikt speelgoedpistool worden ondergebracht.

Voor het schakelcontact kunnen het beste enkele contactlamellen van een telefoonrelais worden gebruikt. Alhoewel de condensatorspanning hoger is dan de lampspanning, zal die, door de korte duur van de ontlading, niet doorbranden. Lampjes met een zeer dunne gloeidraad verdienen de voorkeur, daar de warmtetraagheid dan zo klein mogelijk is. De brandpuntafstand van het lensje moet gelijk zijn aan de afstand tot het lampje, terwijl de lichtvlek bij de grootste schietafstand niet groter dan 20 mm mag zijn. In de registreer-schakeling fig. 34 vormen TS1 en TS2 een tweetrapsversterker, terwijl TS3 en TS4 een multivibrator vormen, die het relais schakelt.

TS1 dient voor de impedantie-aanpassing van de fotoweerstand aan de versterker (emittervolger). Diode D1 is in de donker toestand gesperd door de spanningsdeler R7, R8 en TS3 geleid. Bij een voltreffer komt er een positieve impuls op de multivibrator, waardoor TS3 dichtgaat en TS4 opent. Het relais wordt aangetrokken en blijft zolang bekrachtigd tot C4 is opgeladen over R9, R11 en TS4. D3 dient om spanningspieken van de relais-zelf-inductie te dempen, welke anders TS4 zouden kunnen doen doorslaan. (Wordt vervolgd)

Lineaire geïntegreerde schakelingen

(Vervolg uit RE 5 - blz. 186)

VERSTERKERSCHAKELINGEN

Evenals Philips, SGS, Texas Instruments en andere halfgeleiderfabrikanten, brengt ook Motorola een 709-circuit op de markt en wel onder de typering MC 1709 CG.

Een praktische schakeling met deze operationele versterker, welke gevoed wordt uit een enkele voedingsspanning, vinden we in figuur 8.

De frequentie-compenserende elementen, zoals door de fabrikant aanbevolen voor een 40 dB versterking, zijn in de schakeling aangebracht. We onderscheiden een compensatie voor de ingang, bestaande uit een serieschakeling van 100 pF en 1500 Ω, aangesloten tussen 1 en 8 van de schakeling en een frequentiecompenserende condensator van 4 pF aan de uitgang tussen 5 en 6.

Laat men de 4 pF condensator weg, dan treedt er een HF-oscillatie op, welke is gesuperponeerd op de te versterken LF-wisselspanning. De versterker geeft 40 dB versterking tot een bovenste grensfrequentie van 150 kHz. Bij deze frequentie is de versterking gedaald met 3 dB. Een 3 dB-daling van de versterking voor de laagste frequenties door de tijdcon-

stante van $C_1 R_1$, treedt op bij een frequentie gelijk aan:

$$f = 1/2 \pi C_1 R_1$$

De ingangsimpedantie van de versterker is gelijk aan de grootte van de weerstand R_1 , hier 10 kΩ. De gemiddelde waarde van de instelstroom van de versterker is 0,3 μA. Deze stroom, die door de 1 MΩ tegenkoppelweerstand vloeit, zal een afwijking aan de uitgang veroorzaken van 0,3 V, welke van vrijwel geen invloed is op het uitstuurgebied.

Versterkerschakeling met hoge ingangsimpedantie

Een schakeling voor een wisselspanningsversterker met een hoge ingangsimpedantie is weergegeven in figuur 9. Ook deze versterker wordt gevoed uit een enkelvoudige voedingsspanning. Twee zenerdioden zorgen ervoor, dat het gemeenschappelijke aardpunt van de schakeling op de helft van de voedingsspanning komt te liggen. De hoge ingangsimpedantie wordt verkregen door het toepassen van de bootstraptechniek. Men voert bij deze techniek, aan het knooppunt 22 kΩ/220 Ω aan de ingang van de versterker, een signaal toe welke in fase is met het ingangssignaal. Hier-

door is het alsof de instelweerstand van 22 kΩ zich niet in het ingangscircuit van de versterker bevindt. Bij een signaalfrequentie van 1 kHz heeft de versterker dan ook een ingangsimpedantie van 4 MΩ.

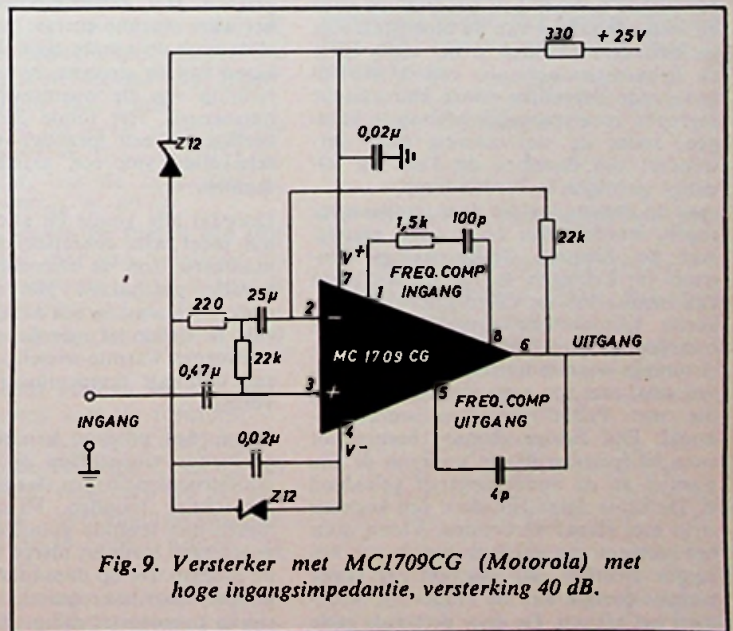
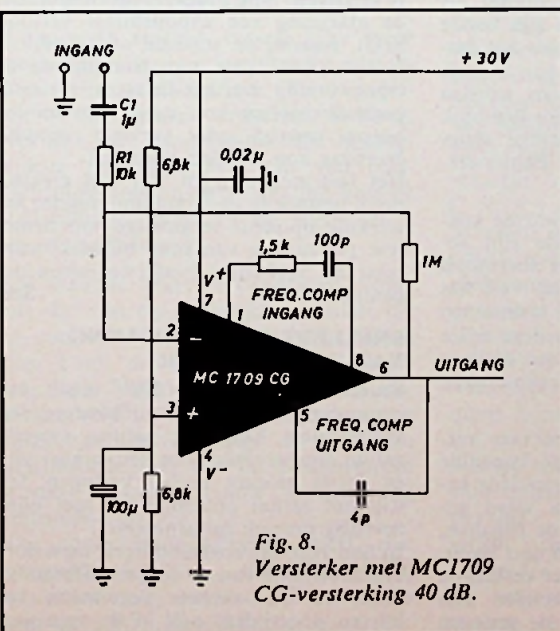
Bij lage frequenties neemt, tengevolge van de tijdconstante van het ingangsnetwork, ook in deze schakeling de versterking af. Eveneens daalt de ingangsimpedantie door het toenemen van de reactantie van de 25 μF bootstrapcondensator. Het 3 dB-punt in de frequentie karakteristiek ligt bij ca 30 Hz.

Wisselspanningsvoltmeter

Een probleem bij wisselspanningsvoltmeters in het algemeen is de niet-lineaire responsie bij lage spanningen, tengevolge van de niet-lineaire doorlaatkarakteristiek van de dioden in de bruggelijkrichter.

Een aanzienlijke verbetering verkrijgt men, door de bruggelijkrichter op te nemen in het tegenkoppelnetwerk van een versterker, zoals is weergegeven in figuur 10.

De wisselspanning, welke gemeten dient te worden, wordt aangesloten op de niet-inverterende ingang van de differentiaal versterker. De ver-



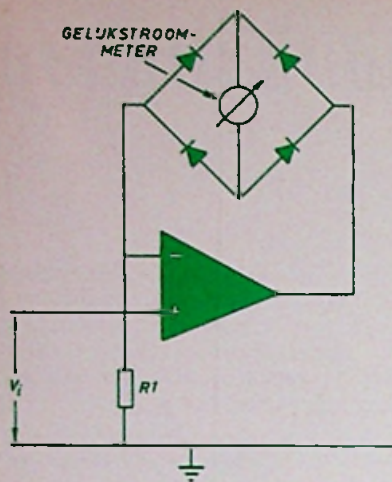
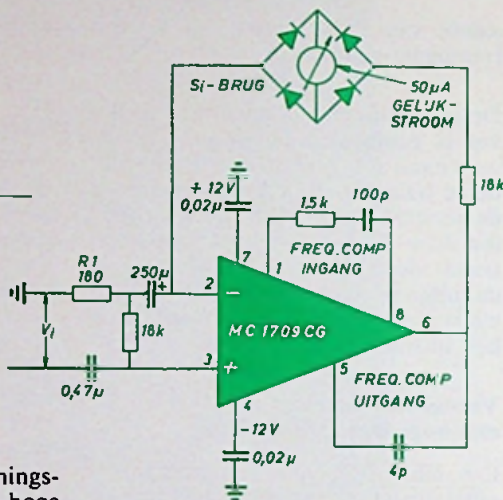


Fig. 10. Principe van een wisselspanningsvoltmeter met op-amp.

Fig. 11. Praktische schakeling van wisselspanningsvoltmeter MC1709 CG.



spanning voorstelt, die aan de ingang van de schakeling optreedt, de gemiddelde waarde van de gelijkgerichte stroom door de meter gelijk is aan:

$$I_{gem} = \frac{2 \sqrt{2} v_i (\epsilon r r)}{\pi R_1}$$

de tegenkoppeltak, zal de wisselstroom gelijkrichten alvorens de stroom door de meter gaat. Op de meter wordt de gemiddelde waarde van de gelijkgerichte stroom afgelezen. Dit betekent dat, wanneer V_i de effectieve waarde van de wissel-

Een praktische schakeling van een wisselspanningsmeter, met de MC 1709 CG, vinden we in figuur 11.

De schakeling is ongeveer van dezelfde opbouw als die uit figuur 9. Ook hier is het bootstrappincipe toegepast. De meter geeft een volle uitslag bij een stroom van $50 \mu A$.

Bij een weerstandswaarde van R_1 van 180Ω betekent dit, dat aan de ingang van de versterker een wisselspanning moet optreden van $10 mV$.

Door afregeling van R_1 kan men de voltmeter ijken. De voltmeter heeft een ingangsimpedantie, welke groter is dan $1 M\Omega$. De frequentie karakteristiek loopt aan de bovenkant naar het $-3 dB$ -punt bij een frequentie van $150 kHz$. In het lage gebied van de frequentie karakteristiek treden beneden de $50 Hz$ enige pieken op.

Geraadpleegde literatuur

1. Beispiele für die Verwendung Integrierter Schaltungskreise in Amateurgeräte von E. Schmitzer, DJ 4 BG - UKW-Berichte, Heft 2 Juni 1968.
2. Operational Amplifiers 9. Practical circuits by G. B. Clayton-Wireless World, October 1969.
3. Differential/Cascode Amplifiers, RCA-linear-integrated-circuits File No. 327 - Data-sheet, RCA Electronic Components.

ELEKTRONISCHE REGELING VAN LICHAAMSTEMPERAATUUR BIJ HARTOPERATIES

Bij operaties aan hart of aorta moet in de meeste gevallen gebruik worden gemaakt van een hart-longmachine. Deze zorgt gedurende de operatie voor de benodigde toevoer van zuurstof en voor de instandhouding van de bloedsomloop. In bijzondere gevallen is het soms beter de lichaamstemperatuur van de patiënt gedurende dergelijke zware chirurgische ingrepen zover mogelijk omlaag te brengen, zodat de stofwisseling sterk vermindert om daarmee de kans op nadelige gevolgen te verminderen.

Aan de apparatuur die deze temperatuur regelt, worden zeer hoge eisen gesteld. Aan het Siemens Onderzoekings Centrum in Erlangen is op aanwijzingen van medici van de Chirurgische Universiteits Kliniek een dergelijk apparaat ontwikkeld. Het bestaat uit een doorstromings-warmte-uitwisselaar van roestvrij staal met een capaciteit van $190 ml$, die met Peltier-elementen wordt gekoeld. Een Peltier element bestaat uit twee halfgeleiderplaten, waarvan de één positief en de ander negatief geleidend is. De beide delen zijn door een koperen strip met elkaar verbonden. Vloeit door het element een gelijkstroom in een bepaalde richting, dan onttrekt het koper warmte-energie aan de omgeving, waardoor het afkoelt. De door de koude zijde

opgenomen warmte-energie wordt vermeerderd met de toegevoegde elektrische energie, aan de andere zijde van het element weer aan de omgeving afgestaan. Het Peltier-element pompt als het ware warmte-energie van zijn koude zijde naar de warme zijde. Door het omkeren van de stroomrichting kan ook de richting van de warmtestroom worden omgekeerd. Het totale Sirigor-koelblok bestaat uit een meander-vormige serie-schakeling van een aantal Peltier-elementen.

Doordat alle koude en alle warme kanten ieder aan eenzelfde zijde zijn gemonteerd, zijn de elementen thermisch parallel geschakeld. Het doel van het onderzoek was, in een aantal testreeksen vast te stellen of met de op deze wijze ontworpen warmte-wisselaar aan de eisen van optimale temperatuurregeling werd voldaan.

Er werden proeven genomen met verschillende vloeistoffen die bij bepaalde doorstromingsnelheden steeds dezelfde karakteristiek toonden. Hierna werd gemeten aan levende geïsoleerde organen, zoals hart, lever en nieren en aan levende honden. De op deze manier verkregen temperatuur-tijd-krommen toonden een sterke overeenstemming. Bij de proeven

op dieren werd de temperatuur vergeleken tussen aderlijk bloed en drie meetpunten in het lichaam, waarbij eveneens een grote mate van reproduceerbaarheid is gebleken. Alle proeven tonen aan, dat de afkoeling een exponentieel verloop heeft, waarbij de stijfheid afhankelijk is van de mate van doorstroming en de tegenwerking van het lichaam. De temperatuurregeling kon exact worden beheerst, waarbij ieder verloop reproduceerbaar kon worden ingesteld.

Het laat zich aanzien, dat met elektronisch bestuurd onderkoeling minder samenwerking optreedt tengevolge van hemolyse (verstoring van rode bloedlichaampjes) en verzuring (waterstof-ionenconcentratie). Sch.

SNELLERE DOORSTROMING VAN HET VERKEER

Sedert december van 1969 regelt een computer in New York vijfhonderd verkeerslichten. Door dit nieuwe systeem zal de doorstroming van het verkeer vijftien dertig procent sneller verlopen, terwijl het aantal opstoppingen met bijna zeventig procent zal afnemen.

In San José bijvoorbeeld heeft men door synchronisatie van de verkeerslichten bereikt, dat het verkeer regelmatig kan blijven doorrijden, ook in de spitsuren.

zo goed als alles over

DEEL XIII-2

R. Y. DROST



trafo's en smoorspoelen

1.13. LEKZELFINDUCTIE en CAPACITEIT

b. Capaciteiten in de trafo

1. Wat is capaciteit?

Capaciteit is voor het elektrostatische veld, wat zelfinductie voor het elektromagnetische veld is. Er is daarom grote gelijkenis tussen beide verschijnselen, maar in de meeste opzichten zijn de eigenschappen juist tegengesteld, waardoor ze het zo goed met elkaar kunnen vinden.

De overeenkomsten en de verschillen van L en C behandelen we in de formuleparagraaf 1.13.d. Nog alleen een paar praktische wenken.

Capaciteit bestaat tussen elke twee geleiders, die niet kunstmatig van elkaar zijn afgeschermd. Twee geleiders, die samen capaciteit hebben, vormen een condensator. De belangrijkste eigenschappen van een condensator volgen direct uit die van de zelfinductie, door in de formules u en i te verwisselen.

De waarde van de capaciteit volgt uit die van de eenheids capaciteit: dit is een condensator met twee platen van 1 m^2 , die op een afstand staan van 1 m . Voorwaarde is, dat het statische veld ertussen homogeen is (zie onze beschouwing over de eenheidszelfinductie) en dat de tussenruimte gevuld is met vacuum (lucht mag natuurlijk ook).

Die eenheidscondensator heeft een capaciteit $C_0 = \epsilon_0$, de diëlektrische constante van vacuum. De waarde van $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.

Omdat we liever met picofarad pF werken en omdat $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$, heeft onze eenheidscondensator een capaciteit van $8,9 \text{ pF}$.

Om de waarde van een willekeurige capaciteit te berekenen, maken we gebruik van de volgende eenvoudige betrekkingen:

C is evenredig met het oppervlak A van de geleiders;

C is omgekeerd evenredig met de afstand d tussen de geleiders;

C is evenredig met de relatieve diëlektrische constante ϵ_r van het isolatiemateriaal, dat zich tussen de geleiders bevindt.

Om ons wat te oriënteren over de waarde van capaciteiten, nemen we bijv. twee platen metaal van 1 dm^2 , op een afstand van 1 mm .

We hebben in dit geval $A = 1/100 \text{ m}^2$ (10^{-2} m^2) en $d = 1/1000 \text{ m}$ (10^{-3} m), waaruit volgt, dat de capaciteit is: $C = 8,9 \cdot 1000/100 = 89 \text{ pF}$.

Stoppen we tussen de platen een stof (diëlektricum) met een relatieve diëlektrische constante $\epsilon_r = 4$ (dat is een heel gebruikelijke waarde voor isolatiematerialen), dan is $C = 4 \cdot 89 = 356 \text{ pF}$.

Voor elk geval kunnen we de capaciteit berekenen met de formule:

$$C = 89 \cdot \epsilon_r \cdot A/d \text{ (pF, dm}^2, \text{ mm)}$$

Als we twee capaciteiten C_1 en C_2 parallel schakelen, vergroten we het oppervlak. De vervangingscapaciteit wordt daarmee ook groter en $C_v = C_1 + C_2$.

Bij serieschakeling van capaciteiten maken we eigenlijk de afstand d gro-

Wat vooraf ging.

Deel 1-1, aug.	'68, blz. 925
1-2, sept.	'68, blz. 1048
1-3, okt.	'68, blz. 1217
1-4, dec.	'68, blz. 1548
1-5, jan.	'69, blz. 73
1-6, febr.	'69, blz. 146
1-7, apr.	'69, blz. 312
1-8, mei	'69, blz. 397
1-9, juli	'69, blz. 527
1-10-1, sept.	'69, blz. 700
1-10-2, okt.	'69, blz. 815
1-11-1, nov.	'69, blz. 903
1-11-2, dec.	'69, blz. 985
1-12, jan.	'70, blz. 59
1-13, febr.	'70, blz. 158

ter en de waarde van de vervangingscapaciteit wordt dan kleiner. We vinden die vervangingswaarde met de betrekking:

$$1/C_v = 1/C_1 + 1/C_2$$

wat om te rekenen is in:

$$C_v = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

De wisselstroomweerstand of reactantie is:

$$X_c = 1/2 \pi f C [\Omega, \text{ Hz, F}].$$

Hogere frequenties geven dus evenredig lagere reactanties.

Bij een sinusvormige spanning u is

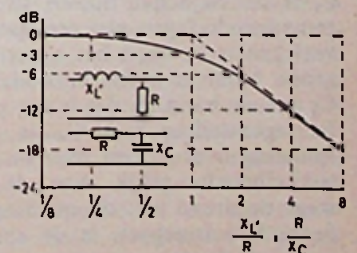


Fig. 1.13.11

ook de stroom i door de condensator sinusvormig. Maar terwijl die bij de zelfinductie 90° na-ijlde, loopt de stroom door de condensator 90° voor op de spanning.

De lading Q of, dat hetzelfde is, de flux ψ van een condensator wordt uitgedrukt in de eenheid Coulomb, met het symbool C . Lading of flux is het produkt van stroom en tijd. $Q = \psi = I \cdot t$ en de coulomb is daarom een ampère-seconde As .

Verder is Q of ψ het produkt van spanning en capaciteit: $Q = C \cdot U$. of $C = Q/U$, hetgeen eigenlijk de definitie is van capaciteit, want capaciteit is de verhouding van lading of flux tot spanning.

Om de spanning van een condensator te veranderen, moeten we de lading veranderen. Dat kan alleen, door er stroom in te doen of eruit te halen. We hebben daarvoor de betrekking:

$$I = C \cdot U/t$$

Als de stroom constant is, neemt de spanning evenredig met de tijd toe of af, maar indien we de condensator laden of ontladen door een weerstand R , krijgen we, net als bij de zelfinductie, een exponentieel verloop. We hebben dan weer met een tijdconstante τ te maken, die we vinden uit: $\tau = R \cdot C$ [s, Ω , F].

Dit was in het kort iets over het verschijnsel capaciteit. De formules in paragraaf 1.13.d geven een vollediger overzicht van de eigenschappen en laten tevens de overeenkomst en het verschil zien tussen capaciteit en zelfinductie.

2 Waar zitten de capaciteiten in de trafo?

In een trafo zitten verschillende capaciteiten. Die zijn getekend in figuur 1.13.13.

C_w is de capaciteit tussen twee naast elkaar liggende windingen, die niet zo groot is, want het oppervlak is klein en bij ronde draad liggen ze slechts met een lijn tegen elkaar.

Er is nog een andere reden, waarom deze capaciteit weinig kwaad doet. Bij een spoel van N windingen liggen er $N-1$ van die capaciteiten in serie, en de vervangingswaarde is dan $C_v = C_w/(N-1)$.

C_1 is de capaciteit tussen twee opeenvolgende lagen van een spoel, die veel groter is, want het oppervlak is groot. Maar er is iets bijzonders met C_1 aan de hand en dat is erg prettig. In tegenstelling met C_w is nl. de spanning over C_1 niet over de gehele wikkelbreedte gelijk. Aan de kant, waar de draad van de ene laag naar de andere overgaat, is de spanning tussen de lagen nagenoeg nul en dan

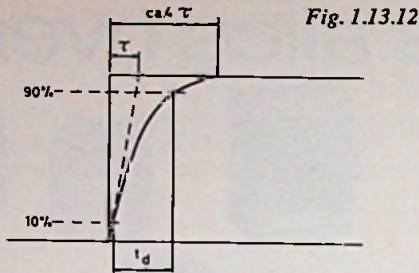


Fig. 1.13.13

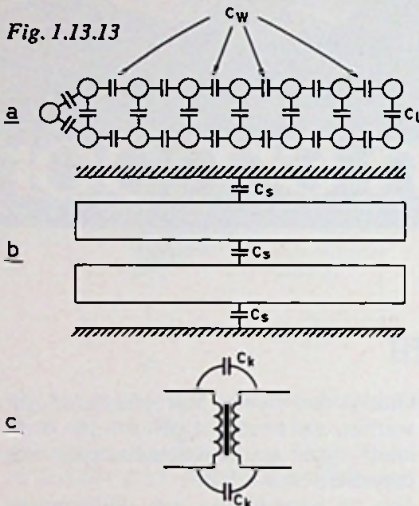
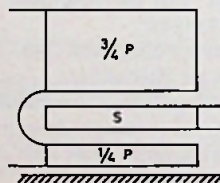


Fig. 1.13.14



doet de capaciteit ook geen kwaad. Aan de andere kant van de laag is de spanning echter tweemaal zo groot, als de laagspanning. Tussen beide einden van de laag verloopt de spanning gelijkmatig van nul tot die dubbele waarde. De effectieve waarde van C_1 is daardoor kleiner dan uit het oppervlak, de afstand en de diëlektrische constante zou moeten volgen. En dat scheelt nog al wat, want de verlagingsfactor is 3. De effectieve capaciteit tussen twee opeenvolgende lagen van dezelfde spoel is daardoor maar $1/3$ van de berekende capaciteit.

Als er l lagen in de spoel zijn, hebben we $l-1$ capaciteiten in serie. De vervangingswaarde is dan

$$C_v = C_1/3(l-1)$$

C_s is de capaciteit tussen twee opeenvolgende spoelen. Als we daarbij voor het gemak aannemen, dat de grenslagen over hun gehele breedte

dezelfde spanning hebben, komt C_s voor de volle waarde in de berekening.

Dat geldt tenminste, als het de uiteinden van complete wikkelingen betreft. Bij onderverdeelde wikkelingen (bijv. voor het verlagen van de zelfinductie) staat over zo'n grensvlak niet de gehele wikkelingspanning; we moeten dan de waarde van C_s omtransformeren naar de hele wikkeling.

Figuur 1.13.14 laat zo'n geval zien, waarbij is verondersteld, dat de secundaire laagohmig is en aan aarde ligt. De spanning van S t.o.v. aarde kunnen we verwaarlozen. We hebben in de primaire P twee aardvlakken, nl. één op $1/4$ van het „koude” eind, en het andere op $3/4$.

Elk aardvlak heeft twee kanten waarmee het capaciteit tegen de primaire maakt, die ongeveer dezelfde waarde zullen hebben, tenminste als de wikkelhoogte van S klein is; ze hebben dan nagenoeg hetzelfde oppervlak. Op dat punt ondervindt de primaire een capaciteit van $2C_s$. Die capaciteit, op $1/4$ van de spoel wordt omgetransformeerd naar de hele spoel met het kwadraat van de wikkelverhouding. Die is hier 4, zodat de effectieve waarde ervan gelijk is aan $2C_s/4^2 = C_s/8$.

De capaciteit op $3/4$ van de spoel komt in totaal als $2C_s/(3/4)^2$ en dat is $10/8 C_s$. Totaal hebben we dan $1/8 + 10/8 = 11/8$ of $1,25 C_s$.

Capaciteiten tussen de binnenkant of de buitenkant van een spoel tegenover de kern of het huis van de trafo gedragen zich op dezelfde manier. Als die buitenkanten geen einden van wikkelingen zijn, moet de capaciteit ervan worden omgetransformeerd met N^2 , en daar wordt hij altijd kleiner van.

C_k is ook een capaciteit tussen twee opeenvolgende spoelen, maar die bekijken we nu eens niet als belasting over de om te transformeren impedanties. C_k vormt een koppeling tussen P en S , en langs die weg kan er signaal komen van de ene spoel naar de andere, buiten de trafowerking om. Vooral bij hogere frequenties kan dat heel nare gevolgen hebben, vooral als het gaat over hoge impedanties, waarbij de capacitieve stroom door C_k nl. een niet te verwaarlozen spanning kan produceren over die hoge impedantie. De frequentie karakteristiek kan in dit geval bulten of kuilen krijgen en bij transformatoren met een balans-secondaire (bijv. voor de sturing van een balansversterker met buizen, waarbij de impedantie hoog is) kan de ene kant door de werking van de kop-

pelcapaciteit C_k oplopen bij hogere frequenties, terwijl de andere kant dan juist afvalt.

Er is echter wel een zeer goede remedie tegen de invloeden van C_k , nl. een statisch scherm tussen P en S, wat ook goed helpt, als er in de trafo stoorspanningen voorkomen, die met het over te brengen signaal verder niets te maken hebben. Zulke gevallen doen zich voor bij voedings-trafo's. Het statische scherm, of soms meerdere schermen, kunnen dan voorkómen, dat netstoringen, bijv. door schakelaar, thyristoren enz. tot de secundaire doordringen. We zullen het daar later nog eens over hebben in het hoofdstuk over afschermingen. Verder kan men met de wikkelwijze proberen, dit euvel zo veel mogelijk tegen te werken, door bijv. tegenover de „hete” kant van een hoogohmige spoel het „koude” einde van de andere wikkeling te leggen. Dat zien we wel in deel 2 en 3.

③ Wat is de invloed van de capaciteit?

De effectieve som van alle capaciteiten in de trafo, omgetransformeerd naar de primaire of secundaire kant, vormt een belasting op de bron, of staat parallel aan de secundaire belastingsweerstand. Wanneer we voorlopig de invloed van de lelkzelfinductie verwaarlozen, komen beide voorstellingen op het zelfde neer. Dat is ook niet meer dan logisch, want zowel de weerstanden als de capacatieve reactanties worden met dezelfde trafoverhouding (in het kwadraat) omgetransformeerd.

Omdat de reactante van een capaciteit afneemt, naarmate de frequentie hoger wordt, daalt bij hogere frequenties de uitgangsspanning. Wat dat betreft is de invloed van de parallelcapaciteit dezelfde als die van de serie-lelkzelfinductie. De invloed op de frequentiekenarakteristiek is daarom in beide gevallen dezelfde. Voor sinusvormige signalen krijgen we dan hetzelfde verloop, als in figuur 1.13.11 voor de lelkzelfinductie is getekend.

Er is altijd een frequentie te vinden, waarvoor de reactantie gelijk is aan de weerstand, die hieraan parallel staat. En die weerstand is hier natuurlijk de parallelschakeling van de naar de ene of andere kant omgetransformeerde weerstanden. Secundair hebben we de belasting, met daaraan parallel de omgetransformeerde bron, en primair de bron, met daaraan parallel de omgetransformeerde secundaire belastingsweerstand.

Bij die frequentie, waar $R = X$, is

de afval 3 dB, of te wel de spanning is gedaald tot op $1/\sqrt{2} = 71\%$ van de waarde bij lage frequenties.

Net als bij de lelkzelfinductie noemen we dat het kantelpunt.

Daarboven verloopt de spanning omgekeerd evenredig met de frequentie. Er is echter een principiële verschil tussen de oorzaken van die daling tengevolge van de lek en de capaciteit. Bij de lek neemt de spanning af, omdat er minder stroom gaat lopen, immers de reactantie staat in serie met R_i en R_u en omdat er minder stroom door R_u loopt, neemt de spanning af.

Bij de capaciteit moet de bron meer stroom gaan leveren, omdat de capacatieve stroom er bij komt. In dit geval is er een extra spanningsverlies in R_i , waardoor de spanning daalt. Bij impulsweergave hebben we, net als bij de lelkzelfinductie, te maken met een tijdconstante $\tau = RC$, waarin R de parallel aan X_c staande weerstand is, dus de parallelschakeling van R_i en R_u , natuurlijk met inachtneming van de trafoverhouding. Net als bij L' worden de fronten van de impuls afgevlakt, zoals dat al in figuur 1.13.12 was getekend.

④ Hoe maken we de capaciteit lager?

Om de capaciteit te verlagen, hebben we drie methoden, nl.: verkleining van het oppervlak, verlaging van de diëlektrische constante en vergroting van de afstand.

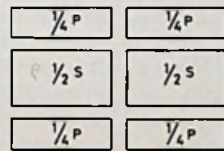


Fig. 1.13.15

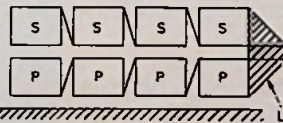


Fig. 1.13.16

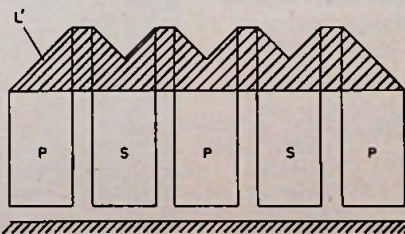


Fig. 1.13.17

Een erg veel grotere afstand kunnen we ons meestal niet veroorloven, hetzij door ruimtegebrek (want waar isolatie zit, kan geen koper zitten) hetzij doordat de lelkzelfinductie groter wordt. Daarom blijven meestal alleen de diëlektrische constante en het oppervlak over.

De diëlektrische constante is een kwestie van materiaalkeuze. Daarbij hebben we niet zoveel keus. In het hoofdstuk over de isolatiematerialen hebben we al gezien, dat de waarden van ϵ_r niet zoveel uit elkaar liggen. Een winst van een factor twee is wel zo ongeveer het maximum wat te bereiken is. Het beste is polystyreen, maar dat heeft het bezwaar, dat het zo'n laag smeltpunt heeft. Verder is bijv. polycarbonaat wel een geschikt materiaal en dat is ten minste goed bestand tegen de warmte.

Met de verkleining van het oppervlak kunnen we verschillende kanten op. Bij een bepaalde kernmaat hoort nu eenmaal een bepaald gemiddeld oppervlak van een spoel. We kunnen dat oppervlak kleiner maken, door het in meerdere delen te splitsen. Verder kunnen we de wikkelbreedte onderverdelen, waardoor meerdere smallere spoelen en meer smallere lagen ontstaan. Figuur 1.13.15 - 16 en -17 geven hiervan enige voorbeelden. Het mes snijdt aan twee kanten, want de capaciteit per laag en per spoelkop wordt lager en we krijgen meer van die verlaagde capaciteiten in serie. En daardoor neemt de effectieve capaciteit dubbel af. Evenmin als bij de lek is de winst niet gelijk aan het kwadraat van de onderverdelingsfactor, want er zijn altijd nog een aantal clandestiene capaciteiten, die roet in de trafo strooien, maar met deze onderverdeling kunnen we het vaak een heel eind redden.

Een gebruikelijke onderverdeling is getekend in figuur 1.13.15, die meteen geschikt is, om de wikkelwijze van een balanstrafo mooi symmetrisch te maken. Om de symmetrie nog fraaier te maken, heeft elke wikkelkamer zowel een kwart van de ene, als van de andere balans helft, waardoor ook de lek tussen de beide balanshelften kleiner wordt.

Door deze verdeling wordt de wikkelbreedte gehalveerd, waarmede tevens de capaciteit per laag ook tot de helft wordt teruggebracht. Verder hebben we nu (bijna) tweemaal zoveel van deze smallere lagen in serie, waardoor de effectieve laagcapaciteit bijna vier maal zo laag wordt. De spoelcapaciteiten en die tegenover de kern worden beide gehalveerd.

Omdat de onderste laag de kleinste omtrek heeft, is daar ook de capaciteit het laagst. Bovendien hebben we op deze plaats automatisch een dikke isolatie tegenover de kern, nl. de spoelkoker, en om die reden is dat de ideale plaats voor het wikkelingseind met de hoogste spanning (het hete eind).

In moeilijke gevallen zullen we de wikkel'reedte nog verder moeten onderv'elen, maar omdat ter weersz'ijd van elk spoeldeel isolatie moet zitten, wordt de kopervulfactor slechter. Bovendien blijft van de wikkelbreed: minder koperbreedte over, waardoor de lelzelfinductie toeneemt.

Omdat het moeilijk wordt, om zo'n smalle spoel nog in één of meer primaire en secundaire delen te splitsen, die over elkaar heen moeten worden gewikkeld, gaan we dikwijls over op

de schijfwikeling van figuur 1.13.17. Als er maar genoeg schijven van P en S, om en om, naast elkaar liggen, kunnen we een relatief lage lelzelfinductie verwachten.

In het algemeen kunnen we zeggen, dat de wijze en de mate van onderverdeling altijd een compromis is tussen de afname van L' en de toename van C, of omgekeerd en van die invloeden, samen met de economie, de wikkelwijze. Voor een speciaal geval kunnen we altijd wel een tijdrovende wikkelwijze bedenken, die de beste eigenschappen heeft, maar voor massaproductie geeft dat te veel tijdverlies. Ze worden gewoon onbetaalbaar. In de meeste gevallen zoeken we niet naar de allerlaagste waarden van lek en capaciteit, maar naar een goede verhouding van beide, zodat de invloeden samen de gewenste weergave opleveren. Hierover zullen we

het in de volgende paragraaf hebben. Tot slot van deze paragraaf nog een opmerking over het wikkelen van trafo's voor zeer kleine vermogens, zoals microfoon-niveaus. De spanning per laag is dan zo klein, dat er om die reden geen isolatie tussen de lagen nodig is.

We kunnen dan zgn. wild wikkelen. De wikkelkamer wordt gewoon vol gedraaid met het dan meestal te gebruiken dunne tot zeer dunne draad. Dat geeft wel een vrij hoge capaciteit, want er komen windingen tegen elkaar te liggen, die relatief een hogere spanning ten opzichte van elkaar hebben, dan wanneer ze netjes in lagen waren gewikkeld. Om dat effect wat te verlagen, wikkelen we met het koperdraad een isolatiegaren mee, bijv. polyester- of nylongaren.

(Wordt vervolgd)

IC's voor hoge spanningen

Recente ontwikkelingen van IC's hebben geïntegreerde schakelingen mogelijk gemaakt, welke geschikt zijn voor spanningen tot 300 V en meer.

De redenen voor de tot nu toe begrensde „breakdown” spanningen zijn:

ten eerste, positieve ladingen in de oxydelag, welke worden veroorzaakt door verontreinigingen, zoals natrium, trekken elektronen naar de oppervlakte, waardoor de soortelijke weerstand wordt verkleind en de „breakdown” spanning verlaagd (fig. 1).

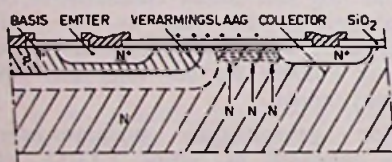


Fig. 1. Ionenladingen in de siliciumdioxide laag, aan de oppervlakte van een planaire transistorstructuur, veroorzaakt een toename van de elektronenconcentratie dicht aan de oppervlakte. Dit heeft een lage „breakdown” spanning tot gevolg.

ten tweede, het is zeer moeilijk om een hoogwaardige epitaxiale laag van het N-type met een hoge soortelijke weerstand te laten aangroeiën op een substraat van het P-type.

Het eerste probleem werd overwonnen door de verontreiniging tijdens de oxydatie te verminderen en het aanbrengen van een metaallaag, (fig. 2). Het veld van deze laag neutrali-

seert de positieve oxyde lading, indien de laag wordt verbonden met de meest negatieve spanning, welke beschikbaar is, doordat het de elektronen van de oppervlakte wegduwt. Hierdoor wordt een uitbreiding van de zgn. verarmingslaag, d.w.z. arm aan vrije elektronen, verkregen en geschiedt de „breakdown” dieper in het materiaal bij een veel hogere spanning.

Het tweede probleem werd opgelost door het toepassen van een verbeterd diëlektrisch proces. Een anisotropisch etsmiddel tast het silicium slechts aan

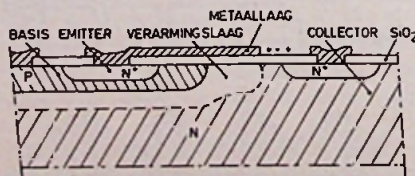
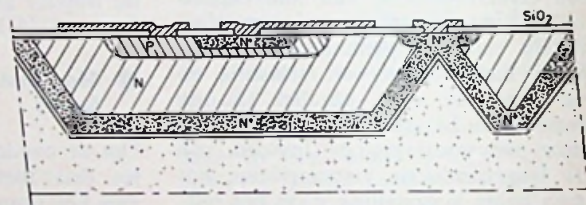


Fig. 2. Een metaallaag aan de oppervlakte, welke op een negatieve spanning wordt aangesloten, duwt de verarmingslaag diep in het materiaal, waar de „breakdown” bij veel hogere spanningen plaats vindt.

langs bepaalde kristalvlakken. Op deze wijze wordt de breedte en diepte van de isolatiekanalen zeer nauwkeu-



rig afgeleid van de maten in het maskerpatroon (fig. 3). Deze methode van diëlektrische isolatie maakt het gebruik van materialen met hoge soortelijke weerstand mogelijk en, tezamen met de veldplaat, wordt de verlangde bestendigheid tegen hoge spanningen verkregen.

Om de dissipatie van zulke circuits laag te houden, moesten enkele ongewone componenten worden ontwikkeld. Ontworpen werd een veldeffect constructie, met een afknijpspanning van 20 volt, welke een kleine constante stroom levert bij spanningen tot 350 volt. Ook werd met een dunne tantalium film een plaatweerstand van 10 kΩ per vierkant mogelijk gemaakt. In sommige circuits werd de hoge soortelijke weerstand van het kristalmateriaal gebruikt voor weerstanden. Er zijn reeds een aantal circuits ontwikkeld, welke met spanningen werken tussen 100 en 300 volt, zoals een video-versterker voor televisie, een versterkerblok, om de spanningszwaai aan de uitgang van operationele versterkers te verhogen tot ±100 volt en een spanningsstabilisator voor de netspanning.

Glm

NIEUW HOOFDGEBOUW VOOR DE UTRECHTSE JAARBEURS



Sinds enkele maanden is het Beatrix-gebouw als hoofdgebouw voor onze Koninklijke Jaarbeurs te Utrecht in gebruik genomen; het bekende gebouw aan het Vreeburg is geheel buiten gebruik gesteld en is vermoedelijk reeds in slopershanden gevallen.

Het nieuwe gebouw ligt onmiddellijk achter het Centraalstation, zodat de afstand tussen deze nieuwe hoofdzetel en het steeds uitgroeiende Croeselaan-complex tot enige minuten gaans is teruggebracht.

Het Beatrix-gebouw bevat op de begane grond de algemene receptie-hallen, een entresol plus 7 verdiepingen als tentoonstellingsruimte; ten opzichte van het oude gebouw is niet alleen een belangrijke uitbreiding in vloeroppervlak verkregen, maar door het centrale (rol)-trappenhuis is het mogelijk gemaakt om kleinere tentoonstellingen op één of meer verdiepingen te organiseren en daarbij de overige verdiepingen afgesloten te houden. Eén verdieping blijft permanent ingericht voor vaste standhouders; de overige verdiepingen zijn na elke show weer ledig. De elektro- en radiotechniek zal vermoedelijk op de 5e verdieping gehuisvest worden, zodat we daarheen onze schreden moeten richten.

Toch is dat niet de enige feature van dit gebouw; er is een bijzonder aantrekkelijke congres-hall ondergebracht op de entresol, die zowel voor theater-evenementen als voor congressen ingeschakeld kan worden, in het eerste geval met plaatsruimte voor 1100, in het laatste geval voor 500 personen, nu met schrijfflessenaar. Een foyer biedt plaatsruimte voor lunches en diners (500 personen), in de congreszaal heeft men een draadloze simultaanvertaalinstallatie met 4 tolken-cabines. Installatie voor het voeren van discussies met 30 aansluitpunten voor microfoons. Projectie van 16 en 35 mm-films en diage-luidinstallatie voor geluidgestoorden.



Interieur van de grote congreszaal voor 1100 personen.

Vele voorzieningen voor pers, radio en televisie. Tooneel-outillage voor ballet, cabaret, operette, gymnastiek toneel, shows e.d.

Voorts zijn er nog 3 zalen voor 300 personen, 2 voor 100 personen, 4 voor 80, 10 voor 30 en 9 voor 15 personen maximaal, naast 7 kamers voor commissies e.d. In vele dezer zalen bestaat mogelijkheid tot verduistering t.b.v. filmvoorstelling; waarvoor projectieschermen aanwezig. Voorts school- en flanel-borden, mobiele tolkencabines e.d.

Daarnaast heeft men hier de mogelijkheid geschapen om buiten de jaarbeursweken permanente showrooms te laten inrichten voor firma's die hun zetel in het buitenland of in een uithoek van ons land hebben. Dit in navolging van een Amerikaans voorbeeld. Uit de aard der zaak zal de permanente standbezetting een (kostbare) spaak in het wiel kunnen steken.

Voor de inwendige mens wordt gezorgd in niet minder dan 4 restaurants in oplopende prijsklasse, terwijl er ten behoeve van congressen meerdere restaurants van allure zijn met een max. bestelling van 250 gasten per restaurant. Gezien de capaciteit van de ultramoderne keukens zullen wachttijden kort zijn.

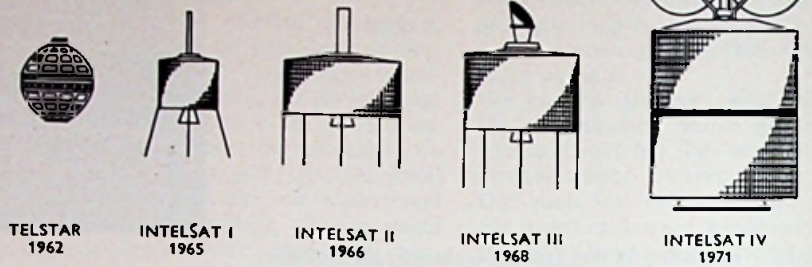
Helaas moeten we hier met leedwezen memoreren, dat in dit gehele complex nergens van de moderne elektronica ook maar enig gebruik wordt gemaakt; alles gaat orthodox elektrisch, afgezien van de geluidsinstallaties. Wij zouden daarom over dit gebouw zeker niet geschreven hebben wanneer we er niet stellig van overtuigd waren, dat vele firma's op elektronisch gebied in de toekomst hun demonstraties en show's zullen houden op deze centrale plaats in Nederland.

Want deze Beatrixhal is gelegen onmiddellijk achter het Utrechtse Centraalstation; het heeft op de eerste verdieping zelfs via een luchtbrug verbinding met alle perons (en het stationsplein) zodat men met droge voeten hier kan arriveren.

Het is natuurlijk wel spijtig dat op deze wijze het rechtstreekse contact tussen de stad Utrecht en de Jaarbeurs-bezoekers verloren gaat, maar de liefhebbers van de Utrechtse folklore zullen hun weg stellig wel vinden. Op enkele meters afstand is een monumentaal garagegebouw opgericht, geflankeerd door een enorm hotel met zoiets als 800 bedden.

Tevens heeft men alle busverbindingen, die tot dusver vóór het station huisden, naar een plein naast de Beatrixhal verlegd; Ook de uurdienst van Schiphol arriveert hier. Het gehele complex maakt deel uit van een stoutmoedige opzet van de gemeente Utrecht: „Hoog Catharyne” en is reeds grotendeels voltooid. Het is de bedoeling dat enige restaurants gedurende het gehele jaar geopend blijven.

Ruyter



Satellieten Techniek

DEEL 4 (vervolg)

TOEKOMSTIG NEDERLANDS GRONDSTATION

Enkele overwegingen

Om tot een gecoördineerde bestudering te komen van de problemen, die het ontwerpen en de bouw van een grondstation in Nederland voor verkeer met Intelsat-satellieten met zich meebrengen, werd een studiegroep gevormd.

In deze groep heeft de PTT zitting, alsook de Technische Hogeschool te Delft en de Nederlandse industrie.

De transatlantische telefoongesprekken zullen in aantal steeds toenemen. Met het oog hierop mag worden aangenomen, dat het Nederlandse station economisch rendabel zal zijn, indien het in 1973 operationeel is.²⁾

Enkele opmerkingen ten aanzien van de terreinkeuze:

- Nederland is een klein land, er zijn geen grote terreinstukken beschikbaar. Het station zal derhalve weinig plaatsruimte krijgen toegewezen.
- Zoals reeds in deel 3 werd vermeld, zal het station in Kollumerland worden gebouwd, omdat alleen in het uiterste Noorden van ons land de minste storing van en door het aardse straalverbindingen-netwerk kan worden verwacht.
- Nederland kent geen natuurlijke afschermingen in de vorm van dalen, die worden omsloten door bergruggen. In andere landen, die dit wel hebben, maakt men daarvoor dankbaar gebruik. Men denke b.v. aan Raisting en Fucino.

Een parabooldiameter van 25 m wordt daartoe te klein geacht in verband met de verliezen. Aanbevolen wordt een diameter van 27 à 30 m.

- Het ontvangstelsel dient te voldoen aan het prestatiegetal dat door Intelsat wordt voorgeschreven, n.l. $G/T = 40,7$ dB. Deze grootte zal in deel 5 worden besproken.
- Het station dient voor 99,6 % van de tijd bedrijfszeker te zijn. Dit betekent dat de uitval niet meer dan 0,4% van de tijd mag bedragen (b.v. in geval van zware storm).

Terreindeling

Fig. 34 geeft een indruk van een voorstudie van de terreindeling.

Op een oppervlakte van 600 x 600 m² is een hoofdgebouw gepland, waarop zich twee parabolen met een diameter van tenminste 27 m bevinden (de antennes voor telemetrie en commando zullen eveneens op dit gebouw worden geïnstalleerd, doch zijn hier niet aangegeven).

De ene parabool zal zijn gericht op een Intelsat-satelliet boven de Atlantische Oceaan, de andere op een satelliet, die zich boven de Indische Oceaan bevindt.

Beide parabolen kunnen worden gecorrigeerd qua richting, omdat Intelsat geen absoluut vaste positie van

²⁾ Naar verluidt zou het Nederlandse station ook het allereerst voor telefoniedoeleinden worden ingezet.

Eisen, die aan het Nederlandse station worden gesteld

- Er dient gelijktijdig verkeer met diverse Intelsat-satellieten mogelijk te zijn.
De antennes moeten dus in azimuth kunnen worden gedraaid van Oost via Zuid naar West, terwijl de opstralingshoek dient te kunnen variëren van 5° tot 35° (de maximale hoek, waaronder vanuit Nederland de stationaire baan zichtbaar is, bedraagt ca 30°).
- Met het oog op de flexibiliteit bij toekomstig verkeer dient rekening te worden gehouden met andere frequenties dan de huidige 4 en 6 GHz (o.a. de EBU-satelliet).

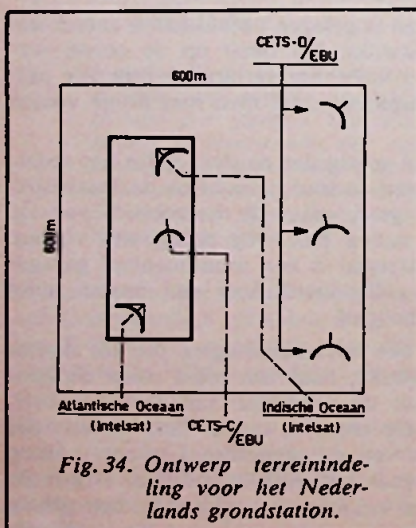


Fig. 34. Ontwerp terreindeling voor het Nederlands grondstation.

haar satellieten kan garanderen en zich een tolerantie van $\pm 5^\circ$ voorbehoudt.

Strikt genomen mag men de Intel-sat-satellieten dus niet „stationair” noemen, doch quasi stationair.

Een derde parabool op het hoofdgebouw dient voor verkeer met de Eurovisie-satelliet CETS-C (in 1974 te plaatsen op 12° oost).

Op het terrein zelf, tegenover het gebouw, zijn drie parabolen gedacht, welke zullen dienen voor de communicatie met de tweede Eurovisie-satelliet CETS-D, welke in 1977 zou worden gelanceerd en zich op 15° oost zal bevinden.

Narichten van de parabool

Dit zal zowel automatisch als „met de hand” mogelijk dienen te zijn. Voor automatisch bedrijf wordt de bundel van de grondstationzender ca 1° conisch gewobbeld. Afhankelijk van de „mis”-positie ten opzichte van de satelliet ontstaat na de boordontvanger een in amplitude gemoduleerd signaal, dat via het telemetrie-circuit naar het grondstation wordt teruggevoerd. Uit dit signaal, dat een afgeleide is van de afwijking, wordt een stuurspanning voor de servocorrectie van de ontvangparabool betrokken. Wordt op een zeker moment de AM-informatie nul, dan staat de grondstationbundel exact in het hart van de satellietantenne. De wobbelfrequentie bedraagt ca 1000 Hz. Voor het station te Kollumerland wordt een richtingsnauwkeurigheid

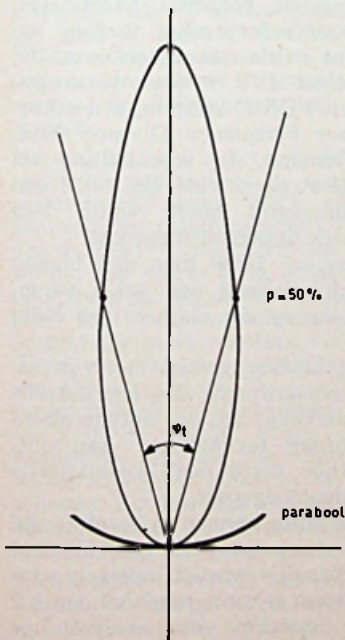


Fig. 35. Openingshoek ϕ_t van een parabool en de twee punten van 50% of -3 dB.

van $0,02^\circ$ een aanvaardbare waarde genoemd.

Dergelijke nauwkeurigheden kunnen alleen worden bereikt bij relatief gladde oppervlakken van de parabool-schotel. Werd bij voorgaande projecten een effectieve oneffenheidswaarde van ca 2 mm toegestaan (voor een diameter van ca 26 m), voor het Nederlandse grondstation mag deze waarde niet meer dan 1 à 0,5 mm bedragen!

Alleen dan kan men voldoen aan bovengenoemde tolerantie van $0,02^\circ$.

Openingshoek en de middelen ter stabilisatie daarvan

Onder de openingshoek ϕ_t van een bundelantenne verstaat men de hoek tussen twee punten van het stralingsdiagram, waar de energie ten opzichte van die in de hoofdrichting tot 50% is afgenomen. Deze punten liggen derhalve symmetrisch t.o.v. de hoofdas en op -3 dB.

De hoek ϕ_t wordt in fig. 35 aangegeven.

Voor de twee Intelsat-parabolen op het hoofdgebouw wordt een openingshoek vereist van $0,13^\circ$ bij -3 dB ten opzichte van het hoofdlob-maximum, zie fig. 36. Deze waarde geldt voor de 6 GHz-frequentie (verkeer van aarde naar satelliet).

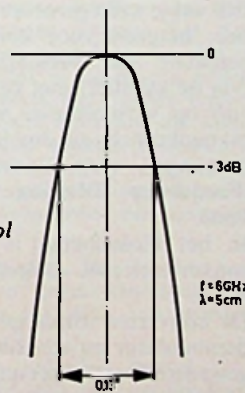


Fig. 36. Openingshoek van Intelsat-parabool 6 GHz.

Constructieve afwijkingen kunnen deze openingshoek in hoge mate beïnvloeden.

Uiterste zorg dient te worden besteed aan de ophangpunten van de parabool op zijn draaigestel.

In verticale of schuine stand van de schotel treden bij dergelijke grote diameters (27 m!) forse krachten op aan de boven- en onderzijde, het z.g. doorhangeffect. Dit kan leiden tot een deformatie van de cirkelvorm welke, zonder tegenmaatregelen in de vorm van een juiste verdeling van de aangrijppunten op de schotel, bij der-

gelijke diameters 3 cm en meer kan bedragen! Goed geconstrueerde 30 m-parabolen hebben daarentegen slechts een randafwijking als gevolg van doorhangen, welke maximaal 3 mm is.

Een andere mechanische vervorming treedt op als gevolg van het temperatuurverschil tussen voor- en achterzijde van de parabool-schotel. Dit verschil wordt bepaald door de zonnestand. Door nu de schotel aan beide zijden te behandelen met z.g. titanium-dioxyde-verf, wordt dit temperatuurverschil van tientallen graden gereduceerd tot slechts enkele graden.

Antenne-ruistemperatuur als functie van frequentie en diameter

In het algemeen geldt voor de totale openingshoek van een parabolische antenne de volgende betrekking:

$$\phi_t = 21.3 / f.D \text{ graden,}$$

waarbij f in GHz en D in m.

Voor een frequentie van 6 GHz en een parabooldiameter van 27 m wordt $\phi_t = 0,13^\circ$, hetgeen in fig. 36 is aangegeven.

Nu is een kleine openingshoek niet alleen vereist om de satelliet aan te stralen, daarbij zoveel mogelijk vermogen samenbundelend, doch tevens is dit gunstig om bij ontvangst de antenneruistemperatuur te reduceren.

Bedraagt b.v. de temperatuur van het aardse oppervlak 27°C ., dan is de ruistemperatuur aldaar $27 + 273 = 300^\circ$ Kelvin.

Voor het ruisvermogen per bandbreedte-eenheid geldt

$$P_r = k.T_a.B$$

Valt nu, door de scherpe bundeling ϕ_t b.v. slechts 1% van dit ruisvermogen binnen de ruimtehoek van de parabool, dan bedraagt de effectieve ruistemperatuur aan de paraboolantenne:

$$\Delta T_a = 1\% \text{ van } 300 = 3^\circ \text{ K.}$$

Invloed van de regen

Regen, en vooral de vorming van een waterlaag hebben een nadelige invloed op de ruiswaarde van een ontvangstsysteem. Voor het Europese project en ook voor het Nederlandse grondstation zal daarom geen regenkoepel (een z.g. radome) worden toegepast. Ook bij de bouw van de Intelsat-stations Pleumeur-Bodou II in Bretagne en Raisting II in Duitsland is men van de radome afgestapt.

De transmissiedemping neemt eveneens bij regen toe. Zo werden de volgende toenamen tijdens regenachtig weer gemeten aan een ontvangstsysteem zonder radome:

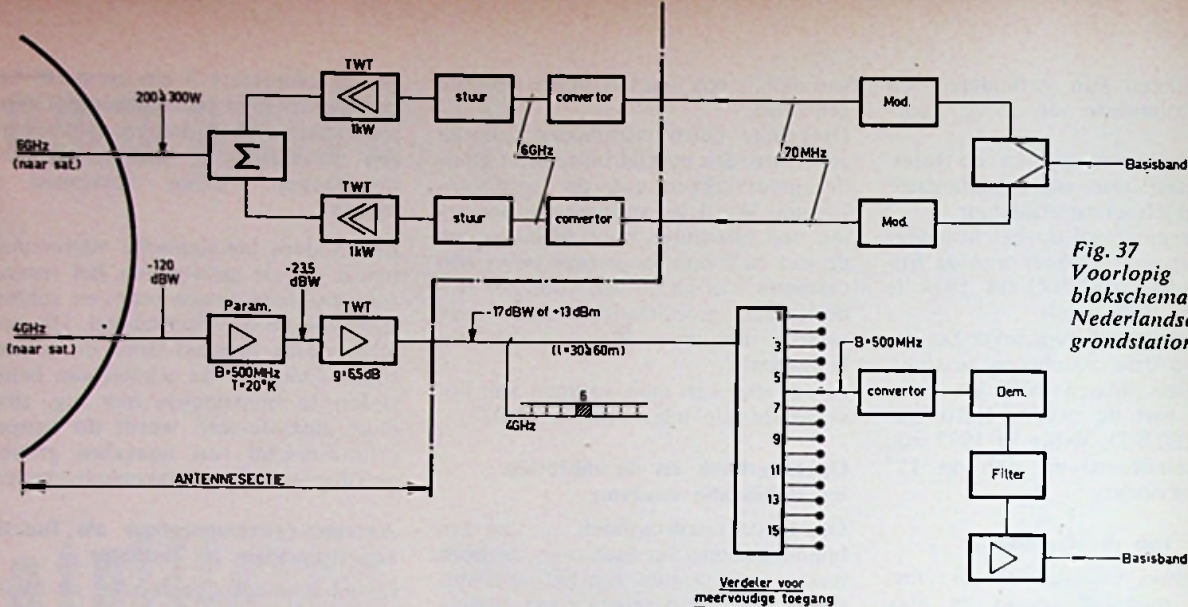


Fig. 37
Voorlopig
blokschema van het
Nederlandse
grondstation.

- 2 dB bij 4 GHz
- 12 dB bij 8 GHz en
- 30 dB bij 15 GHz

Deze waarden zijn gemeten bij een opstraalhoek van 0°, dus parallel aan het aardoppervlak. Voor een frequentie van 12 GHz en een opstraalhoek van 30° werd de ruiswaarde 4 tot 6 dB hoger tijdens regen.

Voorlopig blokschema van het Nederlandse grondstation

Gebruikmakend van de ervaringen, welke met andere Europese Intelsat-stations werden opgedaan, en rekening houdend met hetgeen door de nationale industrie kan worden geleverd, werd door de hiervoor gemelde studiegroep een voorlopig blokschema van het station te Kollumerland ontworpen.

Dit schema is afgebeeld in fig. 37.

Het signaal van 4 GHz, dat door de parabool van de satelliet wordt ontvangen, wordt allereerst aan een ruisarme, parametrische versterker toegevoerd, welke een bandbreedte van 500 MHz heeft en waarvan de ruis-temperatuur aan de ingang 20° K bedraagt.

De vermogensversterking van de versterker is ca 96,5 dB. Een signaal van 1 pW aan de ingang van de versterker (een praktische waarde!) zal dus aan de uitgang tot -23,5 dBW zijn versterkt.

Een breedband-lopengolfbuis (TWT) brengt het niveau op -17 dBW, waarna de antennesectie wordt verlaten en het signaal via een 30 tot 60 m lange coaxiale kabel de kanaalverdelers in het hoofdgebouw bereikt.

Deze verdeler heeft 16 uitgangen; elke uitgang is ten opzichte van de gemeenschappelijke ingang 3 dB zwakker.

Het gevolgde systeem voor *meervoudige toegang* (multiple access), dat in moderne satelliet-communicatiesystemen wordt toegepast om meerdere stations tegelijkertijd met elkaar te verbinden, houdt in dat de beschikbare bandbreedte van 500 MHz wordt opgedeeld in „vakjes” van ieder 36 à 40 MHz (in totaal dus 12 vakjes). Elk vakje vertegenwoordigt een abonnee, hetgeen voor een grondstation betekent dat verschillende stations (via de satelliet) met een *eigen draaggolf* op verschillende vak-frequenties binnenkomen, en dus ieder een eigen ontvanger, resp. converter vereisen (Frequency Division Multiple Access).

In het blokschema is een dergelijk convertercircuit aangesloten op post nr. 6.

De converter wordt gevolgd door de demodulator en een filter, dat de ongewenste frequentiecomponenten verwijdert.

Na versterking wordt het z.g. basisband-signaal toegevoerd aan het aardse transmissienetwerk (straalverbindingen of kabel).

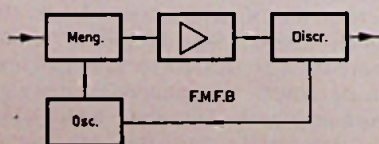


Fig. 38. Detail-blokschema van een FMFB-schakeling met ruisreductie.

De zojuist genoemde demodulator is in de regel van het FMFB-type (Frequency Modulation Feed-Back), dat een drempelverlagende functie heeft. Bij oversturing van de discriminator wordt een regelspanning teruggevoerd naar de lokale oscillator van de mengtrap, waardoor de middenfrequentie-uitsturing wordt gereduceerd en ruisbegrenzing wordt bereikt (zie fig. 38).

Het hiervoor genoemd FDMA-systeem voor meervoudige toegang zal overigens in de naaste toekomst (bij de Intelsat IV) worden vervangen door een FDMD-systeem, een afkorting voor Frequency Division Multiple Demand. In tegenstelling tot Multiple Access, waar elk vakje een eigen draaggolf heeft, wordt hier slechts één draaggolf toegepast.

Op aanvraag krijgt men dan binnen de modulatieband een vakje toegewezen, dat op dat moment vrij blijkt te zijn!

Is de gebruiker gereed met zijn informatie-overdracht, dan kan datzelfde kanaalvakje aan een andere abonnee worden toegewezen. Aan ontvangerzijde dient dus kanaalselectie te worden toegepast.

Op deze wijze kunnen in dezelfde tijd meer informatie bij gelijkblijvend aantal kanalen worden overgebracht. Dit systeem is meer rendabel dan het huidige systeem vóór meervoudige toegang, waar immers een kanaal aan een bepaalde gebruiker is „verhuurd”, die echter zijn vakje nooit voor 100% van de tijd zal bezetten.

Zendertrappen

Het basisbandsignaal, afkomstig van het aardse netwerk, wordt op een tussenfrequentie van 70 MHz gemoduleerd en via 'n coaxiale kabel naar de antennesectie geleid. Vervolgens brengt een z.g. „up-converter” het signaal in de 6 GHz-band, waarna een stuurtrap en een 1kW-lopende-golfbuis-eindtrap volgen.

Voor het overbrengen van twee programma's (het bezetten van twee „vakjes”) zijn twee van dergelijke circuits nodig, die aan de zenzijde op één parabool moeten worden aangesloten.

In dit ontwerp is ieder circuit van een eigen eindtrap van 1 kW voorzien. Men zou kunnen opmerken, dat het gebruik van één gemeenschappelijke

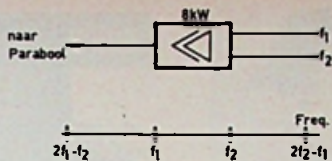


Fig. 39. Storende frequenties bij gebruik van slechts één eindtrap-zendbuis.

eindtrap wellicht aantrekkelijker is (zie fig. 39).

In dat geval echter ontstaan een aantal frequentiecomponenten van de derde orde, die de gebieden van andere „abonnees” zouden kunnen verstoren. Om dit verschijnsel binnen redelijke perken te houden, zou een zendbuis met een dissipatie van 8 kW

van de steeds voortschrijdende zend- en ontvangsttechniek.

Het ligt in de bedoeling om de privé- (huiskamer)-installaties van de TV-kijker zo eenvoudig mogelijk te houden. Dit impliceert echter het gebruik van zeer grote en richtingsgevoelige zendantennes op de satelliet, alsook een groot zendervermogen, gepaard gaande met groot formaat satellieten en per consequentie een reusachtige raket! Ook de toepassing van kleine kernreactoren voor de zendervoeding staat ter discussie.

Bovendien is de NASA van plan, om in 1975 een stationaire satelliet met zeer groot zendvermogen volgens het z.g. „rendez-vous”-proces te lanceren, dus in gedeelten die later in de ruimte zullen worden gemonteerd. Het huidige onderzoek betreft zowel bemande als automatisch werkende satelliet-TV-zenders. Het grote gewicht, dat de zendsatelliet hierdoor zal krijgen, geldt inmiddels niet meer als hinderpaal voor een dergelijk project.

Aangenomen wordt, dat de start en samenbouw van grote zendsatellieten met de huidige middelen kan worden gerealiseerd.

Wat echter de onkosten betreft ..., daarover uit men zelfs geen vermoedens!
VIJZ.

KOM-90 MICROFILMER

Bij de Belgische „postcheque- en giro-dienst” werd als eerste in Europa de Kodak KOM-90 microfilmer geïnstalleerd. Met deze apparatuur is het mogelijk om informatie welke in de computer op band is vastgelegd, om te zetten in leesbare taal; en wel op 16 mm microfilm.

De verwerkingssnelheid bedraagt 90.000 bits per seconde (d.i. 20.000 regels per minuut).

Informatie op de magneetband wordt in alpha-numerieke vorm op een KSB-

moeten worden toegepast, die dan beperkt zou worden uitgestuurd.

Met twee buizen wordt een beter resultaat bereikt, terwijl bovendien slechts 1 kW per buis wordt gedissipeerd.

Na een additietrap, welke een verlies van 3 dB oplevert, wordt het signaal van 200–300 watt aan de parabool afgeleverd, die het gebundeld en ca 57 dB „versterkt” naar de satelliet uitstraalt (93 MW e.r.p.).

Bronvermelding.

Voor dit deel 4 werd gebruik gemaakt van gegevens, die werden verstrekt tijdens een vakantieleergang op 29 en 30 mei 1969, georganiseerd door het K.I.V.I., afdeling Elektrotechniek en gehouden in de Technische Hogeschool te Delft. Onderwerp: Telecommunicatie via Satellieten”.

DIRECTE TELEVISIE-ONTVANGST VAN SATELLIETEN IN 1975?

De Amerikaanse firma General Dynamics heeft van de NASA de opdracht ontvangen de technische problemen na te gaan voor de directe verzorging van het Amerikaanse TV-publiek via een communicatiesatelliet. Hiervoor werd een bedrag van ca f 1 000 000,— ter beschikking gesteld. Hughes Aircraft Company kreeg de elektronische ontwikkelingen toegewezen.

Volgens de huidige plannen denkt men voor de draagraket, die de satellietzender in zijn omloopbaan moet brengen, aan de bekende „Saturnus V”, die momenteel steeds bij Apollo-maanlanceringen aan de orde is. Kennelijk is de NASA er bij gebaat, verdere toepassingen voor de Saturnus te vinden, wanneer eenmaal het Apolloproject zal zijn beëindigd.

Het zou zeer wel in het tijdschema passen, als de start van een TV-satelliet kon plaatsvinden tussen 1975 en 1980, waardoor het raketprogramma zou worden verlengd! Hughes heeft zich de laatste tijd met succes bezig gehouden met de verbetering van de elektronische voeding voor communicatiesatellieten en ontwikkelde grote matrixen van zonnecellen, die reeds een continu vermogen van 1500 watt kunnen leveren! Zij bestaan uit twee zonnecel-vlakken, elk ca 160 x 480 cm groot. Beide „dekens” worden pas uitgerold, wanneer de satelliet op zijn juiste plaats in de baan is gebracht. Het laat zich aanzien, dat een dergelijk groot voedingsvermogen in 1975 ter beschikking zal staan.

Voor de directe verzorging van de individuele TV-bezitter wordt het gebruik van de bestaande UHF-band VI (ca 890 MHz) overwogen, terwijl anderzijds de hoger liggende SHF-band bij 13 GHz niet wordt uitgesloten. Welke band zal worden gebruikt, hangt af van de resultaten van internationaal overleg, alsook

scherm gevisualiseerd. Dit beeld wordt vervolgens geheel automatisch vastgelegd op 16 mm microfilm. Alle instellingen van de microfilmer worden verricht met behulp van een ponskaart. Met deze ponskaart wordt o.a. ingesteld: beeldrotatie, verkleiningsfactor, 9 kanalen regelspatie, 8 horizontale tabs, pariteit voor 7 sporen band, filmtransport e.d.



Om bij de massafabricage van halfgeleiders een zo groot mogelijke kwaliteit en opbrengst te verkrijgen wordt tijdens het productie-proces een reeks metingen uitgevoerd. Eén hiervan bestaat uit een controle van alle parameters van de halfgeleiders als zij nog niet van de wafer zijn afgebroken. Op deze wafer-tester wordt iedere halfgeleider automatisch getest en de defecte exemplaren worden met magnetische inkt gemerkt. Na het breken van de wafer wordt alleen met de goede halfgeleiderexemplaren verder gewerkt (foto: AEG-Telefunken).

GESLAAGDE DEMONSTRATIE

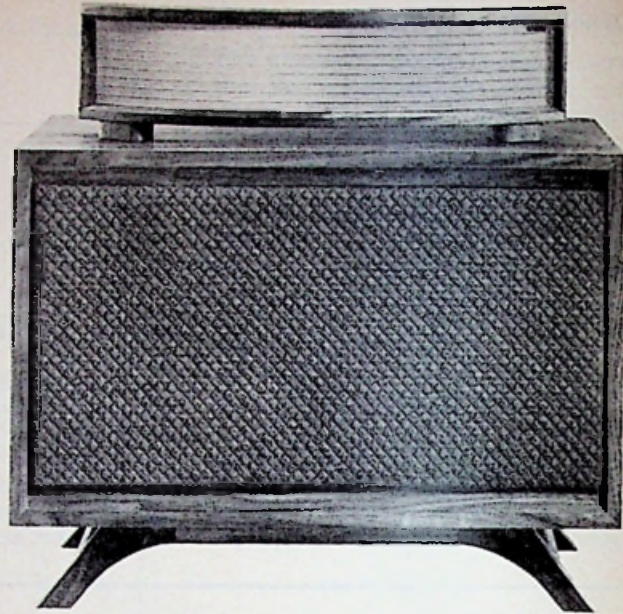
VAN BOWERS EN WILKINS

Audio-minnend Nederland heeft op de jongstleden Firato met belangstelling een nieuwe ster aan het audio-firmament leren kennen, het Bowers en Wilkins model „70”, de elektrostaat met dynamische voeten. Wie kent hem al niet, die ietwat wonderlijke verschijning met die „radar-antenne” bovenop? In professionele kringen d.w.z. de mensen die beroepsmatig met audio-apparatuur in het algemeen hebben te maken, heeft de „70” in ieder geval wèl de aandacht getrokken.

Wie op de Firato de HiFi-straat heeft „gedaan”, zal ongetwijfeld wel naar de nieuwe weergever geluisterd hebben – werd hij niet als hyper nieuw aangekondigd en maakte hij hier op de Firato niet het debuut, voordat hij zelfs in zijn eigen land aan den volke getoond kon worden? Tja, het laag klonk niet zo best, juist het punt waar de „70” als elektrostatische weergever de grote concurrent van de Quad ESL wil worden, als gevolg van de slechte akoestische eigenschappen van de cabines. Maar het midden en het hoog waren fantastisch, dat was ook niet anders te verwachten. De gedachte, die aan de „70” ten grondslag ligt is erg gezond: het elektrostatische principe leent zich bij uitstek voor een goede midden- en hoge tonen weergave en waar dit in het lage-frequentiegebied problemen gaat geven, laat men de weergave door een normale dynamische conusluidspreker in een akoestische kast waarnemen. Was het nu omdat de „70” op de Firato niet zo goed uit de verf kwam, dat door de fabrikant in samenwerking met de Britse Ambassade op dinsdagavond 3 februari jl. in het perscentrum „Nieuwspoor” in Den Haag een tweede demonstratie voor de pers werd gehouden, of was het gewoon uit commerciële overwegingen dat men hem nog eens aan een selecte groep persmensen en vak-technische geïnteresseerden wilde laten horen?

Een gebrek aan commercieel inzicht kan de ontwerpers niet worden verweten. In de interessante bespreking van de ontwikkeling van de „70”, waar tussen door vele muziekfragmenten op uitnemende wijze ten gehore werden gebracht, vertelde de heer Bowers (dus de ene van Bowers en Wilkins) dat hij de beste weergave eens van een Amerikaanse installatie had gehoord, eveneens deels uit elektrostatische componenten samengesteld, die hem tot de ontwikkeling van de „70” hadden geïnspireerd. Het euvel, waaraan de niet verder aangeuide Amerikaanse installatie schuil ging was dat de weergevers veel te groot voor normale toepassing in een woning waren en bovendien veel te kostbaar.

Commercieel: dat betekent betaalbaar en nog nèt aanvaardbaar voor de vrouw, die, zo blijkt maar weer, ook buiten onze grenzen de dienst uitmaakt, waar het de installatie van het meubilair betreft. De heer Bowers, een bijzonder tegemoetredend man, die door zijn op de Firato gemaakte vrienden met een blij „Hello John” werd begroet, moet in een prachtige harmonie met zijn echtgenote samengaan. Ik zie al die Nederlandse mannen al, die eerst weet ik niet wat zullen moeten bewe-



gen om twee „70”-ers in de woning binnen te kunnen dragen. Ja, zo is het eigenlijk toch wel: je moet het eerst met je vrouw op een accoordje gooien eer ze een concurrent van dergelijke klasse in haar veilig domein binnenlaat. Want dat is mijns inziens het knelpunt: die afmetingen van 80 × 80 × 40 cm zijn helemaal niet zo vreselijk en inderdaad alleszins commercieel.

We zeiden het al, de weergave is puik. Een prachtig vlak en strak laag, zoals we dat van goede dynamische weergevers wel vaker gehoord hebben, maar dat bijvoorbeeld niet door een volledige ESL kan worden geproduceerd. Een midden en hoog dat de werkelijkheid zeer na ligt. Zeker is dat de zwakste schakel van een keten met de „70” niet meer bij deze laatste ligt, doch veeleer bij de akoestiek van de woonruimte of bij de signaalbron zelf.

Omdat een elektrostaat aan de achterzijde evenveel geluid uitstraalt als aan de voorzijde had men, zoals bij dit soort gebruikelijk, de weergever op enige afstand van de muur geplaatst. Plaatsing tegen een wand is echter mogelijk als achter de halfgebogen midden- en hoge tonen straler een geluiddempende strook wordt bevestigd, zoals deze in de standaard uitvoering door de fabrikant wordt voorzien.

De lage tonen luidspreker, waarvan een exemplaar ter bezichtiging was meegenomen, is vrij conventioneel. Opmerkelijk was in de eerste instantie dat men geen schuimplastic conus toepaste, zoals KEF, Philips, Goodmans en Wharfedale dit bij sommige typen wel doen, doch een vrij normale, overigens wel bijzonder stugge „papieren” conus. Op 1/3 uit het centrum waren enkele stukjes materiaal aangebracht op de plaats waar de conus de neiging heeft op te breken. De luidspreker is ook een eigen ontwikkeling van Bowers en Wilkins en ontstond uit een langdurige reeks proefnemingen met verschillende conusmaterialen.

De demonstratie viel bij het gehoor in goede aarde, getuige de reacties van de groepjes, die na afloop nog even bleven „nakaarten”. Het kan dan ook niet anders of de „70” zal nog meer aan bekendheid winnen.

NEW-LOOK INSTRUMENT van PYE-UNICAM

Pye-Unicam heeft een nieuwe spectrofotometer geïntroduceerd, die afzonderlijk of als deel van een systeem kan worden gebruikt. Dit dubbelstraal-instrument, bekend als de Unicam UV Spectrofotometer SP1800, bestrijkt het zichtbare en het ultraviolette deel van het spectrum en is uitgerust met vele geavanceerde technische noviteiten.

Het basisinstrument geeft directe aflezing van de absorptie op een ingebouwde lineaire meter met vier omschakelbare schalen. Wanneer de Unicam recorder AR25 is gemonteerd, is golflengte-aftasting of registratie met een vaste golflengte mogelijk. Een uniek hulpparaat synchroniseert het kaart-raster van de recorder met de golflengte-aanwijzing van het instrument, waardoor het lastige ijken van de kaart komt te vervallen.

Er is een uitgangsspanning van 1 volt beschikbaar om een digitaal uitleesinstrument te sturen. Dit is vooral van belang wanneer de automatische preparaatwisselaar SP40 wordt gebruikt.

De Unicam SP1800 kan worden gebruikt voor absorptiemetingen in het zichtbare en het ultraviolette deel van het spectrum; bij structuuranalyse kan het spectrum worden afgestast („scanning”).

Kinetische metingen

Het automatische Unicam SP1800-systeem uitgerust met programmabesturing, een automatische celwisselaar en een recorder of digitale afdrukeenheid, is buitengewoon geschikt voor kinetische metingen. Vooral de mogelijkheid tot snelle automatische bediening en de zeer grote gevoeligheid, die



kan worden bereikt, zijn grote voordelen van het systeem. Maximaal vier reacties kunnen gelijktijdig worden gemeten en vergeleken met hun individuele referentie-oplossingen, waardoor het verband tussen hoeveelheid en concentratie en de reactiesnelheid kunnen worden berekend. Specialisten op het gebied van de organische scheikunde maken regelmatig gebruik van UV-absorptiespectrofotometrie voor het bestuderen en meten van kinetische verschijnselen bij organische reacties.

Met de SP1800 kunnen iso-asbestische punten worden bepaald wanneer het instrument is gekoppeld met een programma-stuureenheid en de spectrale aftastmethode wordt gebruikt.

HIRSCHMANN ELEKTRONICA NEDERLAND

Op woensdag 25 februari jl. stelde de burgemeester van Weesp met een druk op de knop een gesloten TV-circuit in werking en in een „extra uitzending” van het nieuws journaal werd aan de genodigden de opening bekend gemaakt van de Nederlandse vestiging te Weesp van Richard Hirschmann Radiotechnisch Werk uit Esslingen.

Het in 1925 gestichte éénmansbedrijf van Hirschmann behoort thans met 3200 medewerkers tot het grootste in Duitsland voor contactmateriaal, radio-, TV- en auto-antennes en centrale antennesystemen.

De belangen van Hirschmann in Nederland werden voordien door de N.V. Claessen te Amsterdam behartigd. Het feit echter dat de markt voor centrale antennesystemen steeds belangrijker gaan worden en mede door het 1969 aannemen van de nieuwe telefoon- en telegraafwet, maakte het noodzakelijk over te gaan tot een eigen, zelfstandige vestiging.

Het ligt niet in het voornemen van Hirschmann Nederland zelf centrale antennesystemen te gaan installeren. De bestaande relaties met installateurs van CAS zullen nauw onderhouden blijven, het bedrijf houdt zich uitsluitend bezig met de planning van CAS-installaties, de afregeling en service.

Overwogen wordt over enkele jaren over te gaan tot de assemblage en misschien zelfs tot de productie van bepaalde Hirschmannprodukten.

De leiding van de Nederlandse vesti-



Richard Hirschmann, de uitvinder van de banaan-steker.

ging is in handen van de heer H. Roukes jr, die voordien een technisch-commerciële functie vervulde bij Koopman & Co Elektronica te Amsterdam.

De heer Richard Hirschmann, de thans 75 jarige stichter en directeur van het bedrijf, was voor deze gelegenheid met zijn naaste medewerkers uit Duitsland overgekomen en bood de burgemeester een bedrag aan voor het zwembad waar de gemeente Weesp naar streeft.

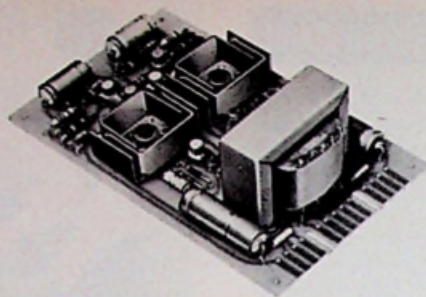
OP WEG NAAR REKENMACHINE IN ZAKFORMAAT

Zoals in de meeste kringen wel als bekend verondersteld mag worden kan met LSI (Large Scale Integration) een zeer grote functiedichtheid per oppervlakte-eenheid van substraatmateriaal worden bereikt. In tegenstelling tot de verbreide opvatting dat deze techniek slechts economisch-verantwoord toepasbaar is in militair- en ruimtevaartprogramma's, wijst General Instrument Europe met nadruk op de toepassing op civiel terrein.

LSI-circuits voor deze toepassingen, voortbouwend op de MOS-technologie, worden reeds lang onder de naam MTOS (Metal Thick Oxide Silicon) gebouwd. Thans wordt echter de MTNS-technologie (Metal Thick oxide Nitride Silicon) als voortzetting in de familie van MOS-techniek beschouwd. Door MTNS en MTOS wordt het gezamenlijk toepassingsgebied van LSI aanzienlijk vergroot doordat met de lage werkspanning van 5 V voor MTNS tegenover 27 V voor MTOS, de brug wordt gevormd tussen MOS- en bipolaire-techniek. Door toepassing van deze schakelingen in TV-toestellen kunnen de montagekosten met 30 % en het aantal toegepaste onderdelen met 60 % afnemen. De toepassing in elektronische taferekenmachines is reeds lang een feit, waarmee de storingsgevoeligheid kon worden vermindert en de snelheid kon worden opgevoerd. Nu de mogelijkheid bestaat de ruimtebesparing door LSI zo ver op te voeren dat elektronische rekenmachines in zakformaat kunnen worden gebouwd, kunnen we straks wellicht van „elektronische rekenschuif” spreken. Sch.

**W. E. GESTABILISEERDE
VOEDINGSAPPARATEN voor
OP-AMP**

De gestabiliseerde voedingsapparaten model 912 en 915 van Weir Electronics Ltd. zijn speciaal ontworpen voor de voeding van operationele versterkers en andere geïntegreerde schakelingen. Zij leveren resp. een spanning van +12V/



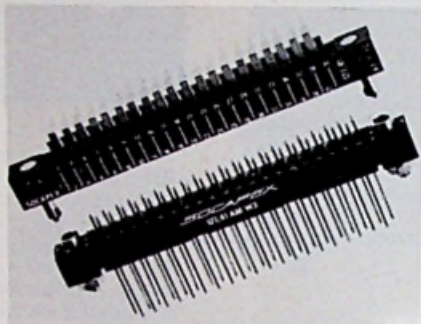
—12 V en +15 V/—15 V bij een stroom van 100 mA en zijn uitgevoerd met een kortsluitbeveiliging.

De uitgangsspanningen kunnen zonder meer in serie worden geschakeld. De spanningsstabilisatie voor zowel netspannings- als belastingsvariaties is beter dan 0,05 %. Rimpel en ruisspanning zijn kleiner dan 1 mV piekwaarde. Temperatuurcoëfficiënt bedraagt 0,02 %/C bij een werkgebied van 0 tot 65 °C.

Imp. Eltron, Woudenberg.

**MINIATUUR CONNECTOR
met steek van 1/30 inch**

De connector van de „127"-serie voor gedrukte schakelingen, kortelings ontwikkeld door Socapex is van het type male-female. Beide delen zijn uitgevoerd met twee rijen uitwisselbare contacten die op een steek van 1/10 inch zijn geplaatst. De rijen zijn t.o.v. elkaar zodanig verschoven opgesteld dat een feitelijke contactsteek van 1/30 inch is verkregen. Zij kunnen worden geleverd met 17, 29, 33, 41, 53, 65, 72 en 84 con-

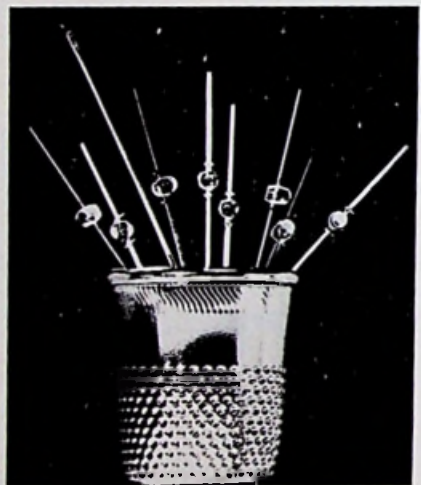


tacten. De contacten zijn naar keuze uitgevoerd met lippen voor soldeeraan-sluiting, soldeerpenen voor verbinding met een masterprint, penen voor wire-wrap of met krimpaansluitingen. Andere aansluitmogelijkheden zijn nog in voorbereiding. De onderdelen voor mechanische bevestiging dienen tevens voor geleiding en codering. Met de thans beschikbare mogelijkheden zijn reeds 5000 verschillende combinaties voor een connectorverbinding te realiseren. Sch.

Imp. België: Lemaire, Brussel.

**MONSANTO INTRODUCEERT
HAAR EERSTE GOEDKOPE
LICHTBRON IN VASTE STOF**

De nieuwe rode lichtbron van Monsanto, een gediffundeerde planaire gallium-arsenide-fosfide, zendt maximum licht uit bij 6500 Ångstrom. De prijs en de beperkte plaatsruimte maken het mogelijk, dat deze lichtbron bij voorkeur wordt gebruikt voor het vervaardigen van miniatuur en subminiatuur-gloeilampen, die niet groter zijn dan T $\frac{3}{4}$. Zij kunnen bovendien nog worden toegepast, waar gloeilampen niet voldoende betrouwbaar zijn. De constructie in vaste stof van de MV50 waarborgt een bijna honderdjarige levensduur en tevens een grote weerstand tegen schokken; hierdoor ontstaan nieuwe toepassingen in gesloten ruimten en op gevaarlijke plaatsen.



De MV50 geeft een zeer helder licht, met een rendement van 750-voet lambert bij een voedingsstroom van 20 mA, waardoor hij in een geïntegreerde schakeling kan worden opgenomen.

De MV50 heeft, in tegenstelling tot gloeilampen, geen gloeidraad en dientengevolge geen lage weerstand in koude toestand, die een hoge inzetstroom vergt.

Door de MV50 wordt elektrische energie rechtstreeks in licht omgezet; hij reageert op impulsen van de orde van één ns en kan o.a. worden toegepast als verklikker in elektrische schakelingen, data-processing systemen, digitale technieken voor netwerkanalyse, verklikkerlampjes voor paneel en instrumenten, het positieve merken van films, lineaire en mozaïekpatronen voor het drukken van uiterst gevoelige films.

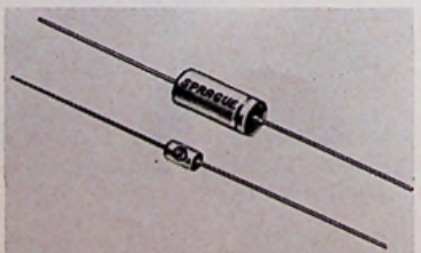
**DUBBELE CAPACITEIT
BIJ GELIJKE AFMETINGEN**

Sprague type 150D tantaalcondensatoren met gesinterde anode en een vast elektrolyt zijn nu ook met een meer dan dubbele capaciteit bij gelijke afmetingen leverbaar. Zo is bijv. de condensator 1000 μ F, 6 V, ondergebracht in een huis met de afmetingen 8,7 \times 19,1 mm.

Zoals bekend, was de firma Sprague de eerste fabrikant ter wereld, die meer dan 12 jaar geleden met de productie van tantaalcondensatoren begon.

Met deze nieuwe ontwikkeling, die als opzienbarend kan worden gezien, wordt bevestigd dat zij nog steeds één van de meest vooraanstaande firma's is op dit gebied.

De nieuwe groep EXT in de Sprague-serie 150D tantaalcondensatoren voldoet in haar bouwvorm aan DIN 44351, zoals de militaire typen CS13 en CSR13.



Deze is momenteel in de industrie een veel gebruikte uitvoering in een metaal huis met glasdoorvoer van de aansluitdraden.

De verkleining van de condensator, of wel de vergroting van de capaciteit bij gelijk blijvende afmetingen, werd mogelijk door toepassing van speciale, porieuze sinter-anoden, die volgens een nieuwe techniek worden samengesteld. Vert. Nederl.: Inelco, Amsterdam. België: SEBS, Brussel.

**MODUULCHASSIS VOOR
GEDRUKTE SCHAKELINGEN**

Alfred Imhof Ltd., fabrikant van plaatstalen kasten, rekken, consoles voor instrumentenbouw, heeft thans een serie frames, genaamd CDX en JX series, uitgebracht voor het onderbrengen van gedrukte schakelingen.

Deze serie biedt aanzienlijke voordelen boven de reeds bestaande moduulchassis van hetzelfde fabrikaat o.a.:

grotere mechanische sterkte – veelzijdiger – betere ventilatie – ook in niet-standaard afmetingen leverbaar – kaartgeleiders en connectors kunnen op zeer eenvoudige wijze gemonteerd of verplaatst worden, zonder demontage van het frame – geen afstandstukken tussen de geleiders nodig – keuze uit twee methoden van connectormontage – vele accessoires leverbaar enz.

Imp. Nederl.: Van Reijssen, Delft. België: Rog-Metal, Gent.

DEMODULATOR

Voor het meten van de sterkte en de modulatiekwaliteiten van het door een AM-zender geproduceerde HF-signaal, heeft de Franse fabriek Société Leandord de demodulator MA ontwikkeld. Het instrument is uitgerust met een beeldscherm waarop het modulatie-tra-



pezium en de HF-omhullende zichtbaar kunnen worden gemaakt. Voorts zijn er

twee meterschalen waarop de HF- en de LF-signaalsterkten kunnen worden afgelezen. Het HF-frequentiegebied strekt zich uit over de lange-, korte- en middengolfomroepbanden. Het LF-frequentiegebied loopt van 30 Hz tot 20 kHz met een vervorming kleiner dan 0,1%. De volledig getransistoriseerde uitvoering is toepasbaar in een temperatuur-gebied van -20 °C tot + 50 °C. Sch.

UHER VARIOCORD 263 STEREO

Kortgeleden is op de Nederlandse markt het type Variocord 263 Stereo geïntroduceerd. Zoals de Variocord modellen 23 en 63 is de Variocord 263 Stereo uitgerust met:

- een bandspannings comparator, welke steeds voor de juiste bandspanning en snelheid zorgt, in naar keuze een horizontale of verticale opstelling;
- verwisselbare koppenhouders, waardoor naar keuze twee of viersporen-techniek kan worden toegepast;
- een uitsturingsregelaar, welke kan worden gemonteerd, wanneer de gebruiker het regelen van de opneemsterkte aan de automaat wenst over te laten.

Technische gegevens:

Registratie: viersporen of naar keuze tweesporen (door verwisselbare koppenhouders). Mono en stereo-opnamen en -weergeven. Bandsnelheden: 19 cm/s,



4,7 cm/s. Frequentiebereik: 19 cm/s: 30... 20 000 Hz. Frequentiebereik 9,5 cm/s: 30... 15 000 Hz. Frequentiebereik 4,7 cm/s: 30... 8000 Hz. Max. spoeldiameter: 18 cm. Zweving 19 cm/s: ± 0.10%. Zweving 4,7 cm/s: ± 0.20%. Signaal ruisverhouding 19 cm/s: ≥ 53 dB/2 spoor (≥ 50 dB/4 spoor). Signaal

ruisverhouding 9,5 cm/s: ≥ 53 dB/2 spoor (≥ 50 dB/4 spoor). Signaal ruisverhouding 4,7 cm/s: ≥ 52 dB/2 spoor (≥ 49 dB/4 spoor). Wisdemping 19 cm/s: ≥ 70 dB. Oscillatorfrequentie: 100 kHz. Uitgangsvermogen bij 4 Ω belasting: 2 × 6 W (sinus) 2 × 12 W (muziek). Ingang microfoon: ≥ 0.12 mV max. 300 mV. Ingang radio: ≥ 1,2 mV max. 600 mV. Ingang phono I: ≥ 45 mV max. 7 V. Ingang phono II: ≥ 200 mV max. 25 V. Uitgang: 2 × 1,4 V bij 15 kΩ. Transistoren: 19. Voeding: Wisselspanning 50 Hz (60 Hz). 100 - 130 - 220 - 240 V (ca 40 W. Afwijking van 360° totaal heeft, zoals in metingen zonder deksel: 440 × 330 × 170 mm. Afmetingen met deksel: 440 × 330 × 175 mm. Gewicht: ca 10 kg.

Imp. Nederl.: Elektrotechniek, Amsterdam. België: Radelco, Antwerpen.

VOLLEDIG GETRANSISTORISEERDE MARIFOON

De afdeling telecommunicatie van Vanandel brengt een marifoon op de markt, die volledig is getransistoriseerd. Deze marifoon, weke geschikt is voor 1 tot 16 kanalen, is bijzonder compact gebouwd en praktisch niet groter dan een forse autoradio. Fabrikant van de nieuwe marifoon, welke onder de naam „Westminster” wordt gebracht, is Pye of Cambridge.

De voordelen van deze marifoon betreffen de snelle en gemakkelijke inbouw, de gerings plaats die de apparatuur inneemt en een grote ongevoeligheid voor storingen. Ook betrouwbaarheid, levensduur en bedieningsgemak zijn in sterke mate toegenomen, mede o.a. door de toepassing van de zgn. „solid state” constructie. De compacte bouw maakte niet alleen een zeer solide uitvoering mogelijk, zo zegt Vanandel, maar ook een uitvoering, die geheel ongevoelig



is voor klimaatomstandigheden. Voor Nederland is daarbij van belang, dat een zeer grote mate van protectie wordt

geboden tegen de invloeden van weersomstandigheden en gebruik op zout- en zoetwater.

De nieuwe Westminster marifoon, welke door de PTT is goedgekeurd, leent zich zowel voor toepassing op zeeschepen, als voor gebruik bij de binnenscheepvaart, de sleepvaart en pleziervaart.

Technische bijzonderheden:

De marifoon installatie wordt geleverd met directe bediening en separate luidspreker. Het stroomverbruik is uiterst gering namelijk ¼ A bij zenden. De benodigde spanning bedraagt 12 of 24 V. De frequentie mogelijkheden zijn zodanig dat ook voldaan kan worden aan voorschriften welke de PTT mogelijk in de toekomst over frequentie-verdelingen zal geven. De afmetingen bedragen 22,8 × 7 × 20,3 cm. Het gewicht is slechts 2,2 kg. Het uitgangsvermogen van de zender bedraagt 12 tot 15 W. Levering van diverse extra's is mogelijk.

DRAAGBARE COÖRDINATENSCHRIJVER

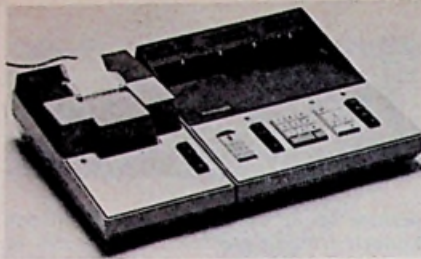
De ontwerper van een gedrukte schakeling kan hiervan binnen een uur een master tekening maken m.b.v. een draagbare handbediende coördinatenschrijver, gefabriceerd door Apollo Electronics Ltd. Engeland. Er wordt gebruik gemaakt van maatvast

transparant tekenmateriaal waarover een niet doorzichtige laag is aangebracht. Met de schrijver wordt het niet-doorzichtige laagje weggekrast m.b.v. een tungsten carbide kraspen. Op deze wijze zijn horizontale, verticale en diagonale sporen te trekken en soldeereilanden te tekenen. Gemaakte fouten kunnen worden hersteld met een bijgeleverde vloe-

stof. Na een korte droogperiode kan in de te corrigeren zone opnieuw worden geschreven. De coördinatenschalen zijn afleesbaar in delen van 0,5 inch, 0,025 inch en 0,005 inch. Het instrument, met afmetingen van 660 × 368 × 152 mm en een gewicht van ongeveer 20 kg, is gevat in een houten instrumentkoffer. Sch.

NIEUWE TAFELREKENMACHINE

De Exactroniques, ontwikkeld door de Franse fabriek Société Schneider Electronique, vormen een reeks tafelcomputers voor verschillende toepassingsgebieden en vele mogelijkheden. De belangrijkste modellen zijn uitgerust met een display van 14 digits en een rekenorgaan met 3 registers uitgevoerd in LSI-circuits. De rekenbewerkingen worden uitgevoerd met automatische plaatsing van de komma en nemen, afhanke-



lijk van de graad van ingewikkeldheid, een tijd in beslag van 1,5 ms tot 1 s. Voor het vastleggen van eind- en tussen-

resultaten kan een printer met papierrol worden aangesloten. Daar gebleken is dat machines van dit soort als regel slechts voor 25 % van hun capaciteit worden benut, is een systeem ontwikkeld waarbij gebruik kan worden gemaakt van één centrale machine en vier dochter-machines van eenvoudigere constructie, die onderling zijn verbonden d.m.v. kabels. Op deze wijze kan een rekenmachine-systeem worden verkregen met vijf bedieningsposten voor de kosten van drie zelfstandige machines. Sch. Vert. Nederl.: Philips, Eindhoven. België: MBLE, Brussel.

VOORVERSTERKER MET EXTREEM LAGE RUIS EN GROTE VERSTERKING VANAF DC tot 300 kHz

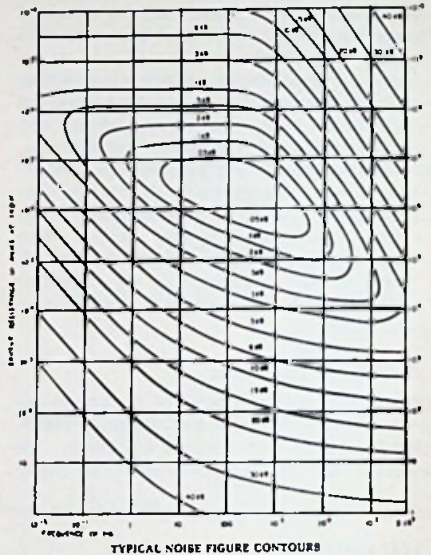
Door Princeton Applied Research Corp. (PAR) is een nieuwe voorversterker model 113 (opvolger van de CR-4) met zeer weinig ruis en grote versterkingsfactor voor signalen van DC tot 300 kHz ontwikkeld.

Typische ruisgetallen zijn 0,3 dB ptp bij 10 Hz met een 2 MΩ bronimpedantie; 0,2 dB ptp bij 1 kHz met een 1 MΩ bronimpedantie. De versterking is instelbaar van $\times 10$ tot $\times 10\,000$ in een 1-2-5 opeenvolging en continu met een potentiometer op het frontpaneel. De vervorming is minder dan 0,01 %. De ingang is „single ended” of differentiaal met een zeer hoge „common mode rejection”: 140 dB voor DC en 80 dB voor 100 kHz. De ruis aan de ingang bij kortgesloten ingang van DC tot 100 Hz is minder dan 0,5 μ V RMS en van DC tot 300 kHz minder dan 5 μ V RMS. Het Model 113 kan worden gebruikt als



voorversterker bij PAR signaal processing-instrumenten of als onafhankelijk instrument in zeer veel toepassingen, zoals bijv. EEG, radio-astronomie, NMR en ESR, laser-onderzoek en communicatie. Instelbare hoge en lage frequentie-afsnijfilters maken het de gebruiker mogelijk frequenties, die buiten het gebied van zijn interesse vallen, te zwakken.

De voorversterker kan op twee manieren worden gevoed, t.w. vanuit een ingebouwde oplaadbare nikkel-cadmium batterij en vanuit het net (220 V, 50 Hz). Gedurende de netvoeding worden de batterijen automatisch opgeladen.



Import. Nederl.: Nenimy, Den Haag

DIGITALE VOLTMETER

Model 200 A van Monsanto is een digitale gelijkspanningsmeter van de vierde generatie, uitgevoerd met geïntegreerde circuits en numerieke uitlezing d.m.v. vijf stuks gallium-arsenide cijferindicatoren. Voor geautomatiseerde metingen in produktielijnen zijn de meetbereiken programmeerbaar en is het meetresultaat voor bediening van een printer beschikbaar.

Belangrijkste technische gegevens:
Bereiken:

- 0 tot 1,199 Vdc (resolutie 100 μ V)
- 0 tot 11,999 Vdc (resolutie 1 mV)
- 0 tot 119,99 Vdc (resolutie 10 mV)
- 0 tot 1000,0 Vdc (resolutie 100 mV)



Nauwkeurigheid, 0,05 % van de aflezing.
Temp.-coëff. van 0 °C tot 40 °C, ongeveer 50 PPM/°C.

Calibratieperiode: 90 dagen.
Ing. imp. 1 V-bereik: 300 MΩ min.
Ing. imp. overige bereiken: 10 MΩ nom.
Maximale input: 1000 V.
Common mode rejection: 120 dB.
Display-frequentie: 4 displays/sec. max.
4 sec./display min.

Uitgangen:
Schaaflaflezing BCD-code: 4 lijnen/digit.
Polariteit: 1 lijn.
Conversie gereed: 1 lijn.
Logische niveaus: + 4,5 V en +0,5 V.
Afmetingen: 106 x 190 x 280 mm.
Gewicht: 2,5 kg.

Vert. Benelux: Techmation, Amsterdam/Brussel. Sch.

LOGISCHE MODULEN VOOR HET ELEKTRONICA ONDERWIJS

De Engelse firma Irwin & Partners, Croydon, vervaardigt een serie van goedkope logische modulen die zich in combinatie met geschikte in- en uitgangapparatuur bijzonder goed lenen voor het elektronica onderwijs.

Modulen en bijbehorende onderdelen worden afzonderlijk of in bouwdoosvorm, en voorzien van een duidelijke

handleiding geleverd. De in deze handleidingen beschreven schakelingen bestrijken het terrein van de logica-schakelingen, Boolese algebra, het binaire stelsel, een getransistoriseerde besturings-eenheden. De modulen laten zich snel opbouwen, maar zijn voor herhaald gebruik ook weer snel uit elkaar te nemen.

De eenheden zijn batterij gevoed, maar desgewenst kunnen ook netvoedingsapparaten worden geleverd.

L.

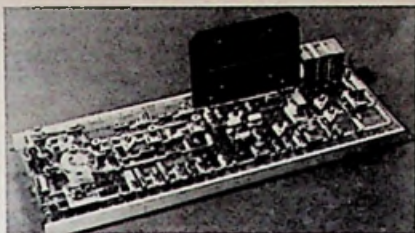
KLEURENTELEVISIE - METHODISCH FOUTZOEKEN

Door Precisia Televisie is een praktisch schematisch overzicht uitgegeven van foutzoeeken en afregelen van TV-ontvangers. Alhoewel afgestemd op de KTV van deze firma is het een nuttige brochure voor de servicetechnieker omdat de storingsverschijnselen op een overzichtelijke wijze worden teruggeleid tot de mogelijke oorzaken. Precisia Televisie n.v., Brugge.

BOUWDOOSSYSTEMEN voor KANT-EN-KLARE proeven

Door Radionic, Bristol wordt een bouwdoosysteem in de handel gebracht waarbij men niets hoeft te solderen en dat nagenoeg universeel bruikbaar is. De eenvoud van het systeem garandeert dat elke schakeling die volgens de aanwijzingen tot stand wordt gebracht zonder mankeren zal werken. De schakelingen worden gevoed uit droge batterijen waardoor het onderhoud uiterst eenvoudig wordt.

Snelle opbouw van een schakeling is een



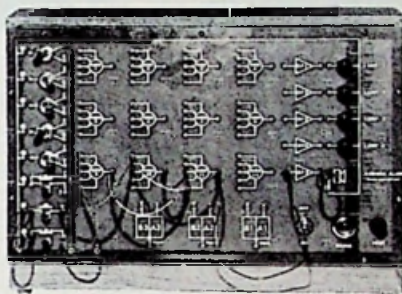
belangrijk kenmerk terwijl nagenoeg elke schakeling kan worden opgebouwd. De onderdelen zijn door de fabrikant gemonteerd op met kleuren gecodeerde dragers die aan de onderzijde zijn voorzien van schroefdraad aansluitingen. De

schakelingen worden opgebouwd op transparante panelen waarin een matrix van gaatjes is geboord zodat de onderdelen in elke willekeurige horizontale of verticale stand op het paneel kunnen worden aangebracht.

De dragers met de onderdelen worden met hun schroefdraadaansluitingen door het paneel gestoken waarna de onderlinge doorverbindingen via geperforeerde messingstroken, die op elke gewenste lengte geknipt kunnen worden, tot stand worden gebracht. Een voordeel van dit systeem is dat de schakeling zodanig kan worden opgezet dat ze zoveel mogelijk op het prinsipschema gelijkt waarbij men de doorverbindingen door het paneel heen duidelijk kan zien. L.

LOGICA DEMONSTRATIE PANEEL TYPE LDU-1

Dit logica demonstratie paneel van Engels fabrieka is geschikt voor het onderwijs van digitale technieken ten behoeve van automatisering, computerlogica enz. Op het frontpaneel van deze apparaten zijn de symbolen van de betreffende onderdelen aangebracht. De aansluitingen van elk onderdeel zijn naar het frontpaneel uitgevoerd. De gebruikte onderdelen zijn standaard logische bouwstenen, de doorverbindingen ertussen worden door middel van snoertjes tot stand gebracht. Sommige van deze snoeren hebben stapelbare stekers zodat op één



aansluitpunt meerdere aansluitingen gemaakt kunnen worden.

Voor het geven van ingangssignalen zijn een aantal schakelaars en drukknoppen aangebracht. Hoorbare en zichtbare signalering is mogelijk door middel van een ingebouwde alarmgeverschakeling en signaallampjes. Het demonstratiepaneel is voorzien van een ingebouwde gestabiliseerde voeding, en kan op netspanningen van 110 en 230 V wisselspanning bij 50/60 Hz worden aangesloten. Het paneel omvat 12 NIET-OF schakelingen, 4 uitgangsschakelingen en 3 bi-stabielen schakelingen.

L.

Fabrikant: Geatronix Ltd, Southend on Sea.

DIGITALE DOCHTERKLOK

Model 8181 is een op afstand bestuurd digitale klok die wordt gebracht door Systron Donner's Data Products Division. De klok is gemonteerd op een voet met kogelgewricht zodat montage onder alle denkbare omstandigheden mogelijk is.

Het apparaat kan in serie worden geschakeld met vele soortgenoten en worden gestuurd uit één centrale tijdcodegenerator of andere moederklok. De 8181 zet de in serie aangeboden BCD-code-informatie om in parallel-informatie in de vorm van dagen (op bestelling), uren, minuten en seconden, weergegeven



door cijferindicatoren die ter voorkoming van schittering achter een gepolariseerd filter zijn gemonteerd. De hoogte

van de cijfers bedraagt 2 cm en zij kunnen op een afstand van 12 meter nog goed worden gelezen. Op bestelling kunnen ook cijfers worden geleverd met een hoogte van 3,5 cm.

Iedere eenheid is voorzien van twee BNC-connectoren voor in- en doorvoer van de tijdcodesignalen. Het aantal klokken dat parallel kan worden bestuurd is praktisch onbeperkt. Iedere dochterklok heeft een eigen voedingsapparaat dat kan worden aangesloten op een netspanning van 117/230 V bij een frequentie van 48 Hz tot 440 Hz.

Sch.

Imp. Nederl.: Rood, Rijswijk
België: Rood, Brussel

'S WERELDS SNELSTE MULTIPOINT RECORDER

Een „Multipoint chart recorder” die 8 informatiekanaalen aftast en weergeeft, 20 maal sneller dan de conventionele multipoint recorders, is door Brush Instruments, te Brussel uitgebracht.

Men gebruikt in deze Brush Datapoint een snel elektronisch multiplex aftast-systeem, waardoor het mogelijk is zeer vlugge verschijnselen te volgen. De aftastingsnelheid is continu instelbaar vanaf 2 seconden per punt tot 20 punten per seconde.

Men gebruikt dit door gebruik te maken van een enkele pen, aangedreven door een door Brush gepatenteerde snelle teruggekoppelde motor.

Het papier heeft een breedte van 4 1/2 inch, is in Z-vorm gevouwen en komt



terecht in een lade onder het schrijftableau. Kanaalidentificatie vindt plaats door een onderbreking van het schrift

juist bij het corresponderende cijfer in de kantlijn.

Om het aantal toepassingen uit te breiden werd een serie van acht kanaals koppel-eenheden ontworpen zoals thermokoppel versterkers, welke in de achterzijde van de datapoint kunnen worden geschoven.

Het toestel is draagbaar en het weegt minder dan 6 kg. Het is dus bruikbaar voor testen in het veld zoals „on line testing”, en als algemeen laboratorium-instrument.

Verdere toepassingsgebieden voor de datapoint zijn: medische patientbewaking, chemische analyse, structuurtesten, temperatuurverdeling in functie van debiet, drukverdeling in een vaartuig enz.

Vert. België: Van der Heyden, Brussel
Nederl.: Peekel, Rotterdam

UITBREIDING VAN DE HEWLETT PACKARD CALCULATOR 9100 A TOT 9100 B

Hewlett-Packard heeft een nieuwe elektronische rekenmachine, de calculator 9100 B, op de markt gebracht, in het formaat van een schrijfmachine.

Voor de bediening van de calculator is geen speciale computer-training noodzakelijk, terwijl hij op het oog sterk lijkt op het model 9100 A, dat vorig jaar werd uitgebracht. Verschillende nieuwe eigenschappen geven hem echter een vergrote rekencapaciteit, waardoor problemen kunnen worden opgelost van een ingewikkelder karakter.

Bij elke calculator wordt een bibliotheek van meer dan 100 programma's geleverd, die speciaal zijn samengesteld om tegemoet te komen aan de behoeften. Ongeveer tweederde van de programma's kan worden gebruikt op zowel de 9100 A als de 9100 B, terwijl de rest alleen voor de 9100 B geschikt is. Met behulp van deze programma's kunnen de gebruikers in een paar seconden problemen oplossen op het gebied van wis-

kunde, statistiek, elektronica, mechanica, natuurkunde, thermodynamica, de controle van instrumentatie-systemen, bouwconstructies, chemie en de fysiologie.

Randapparatuur

Randapparatuur, die speciaal is ontworpen voor het werken met beide typen, bestaat onder meer uit een



plottafel, waarop grafieken kunnen worden uitgezet in de vorm van een serie punten of een doorlopende lijn; een calculator-printer, die geschreven letters kan reproduceren met een snelheid van 150 regels per minuut, met maximaal 15 karakters per regel en een

optische kaartlezer, die het de calculator mogelijk maakt om instructies op te nemen van een kaart waarop met een zacht potlood is geschreven.

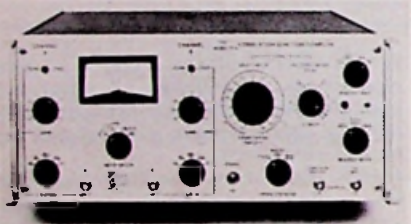
Uitbreidingsmogelijkheden

De calculator is zo ontworpen, dat hij voortdurend kan worden uitgebreid om tegemoet te komen aan de specifieke behoefte van de gebruiker, zodat veroudering wordt vermeden. Verschillende aanvullende randapparaten zijn in een vergaand stadium van ontwikkeling.

De verschillen tussen de 9100 A en B kunnen als volgt worden samengevat:

1. een geheugen van twee bladzijden, dat maximaal 392 programmastappen of 32 data registers kan bevatten, hetgeen tweemaal de capaciteit van de 9100 A is;
2. een subroutine capaciteit, die onmiddellijk toegang tot subroutines onmogelijk maakt en tevens de terugkeer vanaf elk punt in het programma;
3. een nieuwe toets, waarmee de gebruiker snel gegevens kan terugroepen naar het X-register;
4. een tweevoudige weergave van programmastappen, hetgeen de programabewerking vereenvoudigt.

TWEE CORRELATIE FUNCTIE-COMPUTERS met een FREQUENTIE-RESPONSE van 1 MHz



Door het beschikbaar komen van betere halfgeleider-onderdelen is Princeton Applied Research Corp. (PAR) in staat gesteld haar correlatie functie-computers niet alleen qua uitvoering te verbeteren, echter ook en dit mede door opvoering van de productie in prijs te verlagen.

Twee instrumenten worden nu aangeboden: de modellen 100A en 101A die beide een bovengrens hebben voor de frequentie van 1 MHz (samen-frequentie = 2 MHz). Voorvertraging is alleen bij model 101A mogelijk en kan worden ingesteld van 1/4 tot 19/4 maal de gekozen vertragingstijd (50 μ s t/m 10 s). Er is een voorziening getroffen voor instelling van de tijdconstante; middelings-tijd kan worden gevarieerd van 0,1 s tot 400 s.

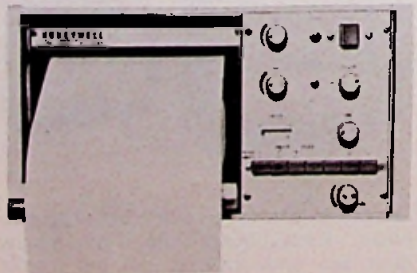
Beide PAR-instrumenten, die 100 punten van de auto- of kruiscorrelatie functies van ingangsignalen berekenen, zijn bijzonder nuttig in diverse toepassingen zoals neurologische Evoked response studies, radio-astronomische onderzoeken, meting van ongelijkheid van antennes, systeemdoorlaat functie-analyse, vibratie-analyse en turbulentie-studies. Zowel de kruiscorrelatie-als auto-corre-

latie-techniek maakt het mogelijk meting van periodiciteit te doen van signalen, die worden gemaskeerd door ruis zonder de noodzakelijkheid van triggerpulsen of synchroniserende signalen. Vert.: Nenimy, Den Haag.

GALVANOMETERSCHRIJVER MET ACCUVOEDING

De galvanometerschrijver Visicorder 2206 is het nieuwste type in deze serie van Honeywell. De werking is geheel overeenkomstig het principe van de andere Honeywell Visicorders. Eigenschappen waarmee dit instrument zich echter onderscheidt zijn:

- accuvoeding of netvoeding via aparte voedingsunit
- gelijktijdige registratie van max. 7 of 14 signalen met frequenties tussen 0 en 13 000 Hz
- servo-papieraandrijving instelbaar in stappen van 0,5 mm tot 2 m/s. en continu
- ingebouwde opspoelmogelijkheid voor het papier
- registratielengte 30 m standaard of 45 m met extra dun papier
- registratiebreedte 15 cm
- alle bedieningsorganen aan de voorzijde van het instrument
- gewicht ca 18 kg



Een ander interessant aspect is dat deze schrijver als direct schrijvende en als fotografische recorder kan worden gebruikt. In het eerste geval wordt de registratie direct zichtbaar, in het tweede geval geeft de schrijver contrastrijke zwart/wit registraties, b.v. voor kopieën en voor verwerking in rapporten.

DC REGELBAAR GESTABILISEERD VOEDINGS-APPARAAT IP-28 HEATHKIT 1-30 V

Door Heathkit is een nieuw volledig getransistoriseerd voedingsapparaat uitgebracht, de IP-28 voor 1-30 V DC bij max. 1 amp; de uitgangsspanning is continu-variabel in twee bereiken van 1-10 V en 1-30 V.



De stroomafname is eveneens continu instelbaar in twee bereiken van 10-100 mA en 10 mA-1 A.

Het apparaat is geheel kortsluitvast, terwijl een meter voor zowel spanning- als stroomaflezing zorg draagt. Een speciaal aangebracht controlelampje geeft aan welke functie is ingeschakeld. Spanningsvariaties zijn minder dan 50 mV vanaf nullast tot volle belasting. Een netspanningsvariatie van 10 % geeft minder dan 25 mV output-variatie. De rimpelspanning is minder dan 5 mV.

Imp.: Inelco, Amsterdam-Brussel

Nieuwe ferriettechnologie verbetert geïntegreerde schakelingen voor microgolven

Door het toepassen van ferrietsubstraten, die zelf niet magnetisch zijn maar wel magnetisch actieve gebiedjes bevatten, is het Philips Zentrallaboratorium te Hamburg er in geslaagd magnetische onderdelen zoals circulators en fase-draaiers planair te integreren in microgolfschakelingen. De microgolfeigenschappen van dit nieuwe substraatmateriaal zijn vergelijkbaar met die van het tot dusver veel toegepaste aluminiumoxyde.

De vooruitgang bij microgolftoepassingen van halfgeleidelementen heeft de laatste jaren geleid tot een snelle ontwikkeling van geminiaturiseerde microgolfsystemen. De hiervoor noodzakelijke passieve onderdelen worden in een planaire opbouw in de vorm van microstrip-geleiders vervaardigd door een foto-etsprocédé. Veel schakelingen voor microgolven, zoals gebruikt voor radar en voor telecommunicatie via straalzenders, kunnen het voor een goede werking niet stellen zonder bepaalde magnetische onderdelen, die meestal op het magnetische oxydische materiaal ferriet zijn gebaseerd. De planaire integratie van dergelijke ferrietonderdelen stuitte tot dusver op verschillende problemen. Zo heeft men wel geprobeerd dergelijke microgolfschakelingen in geïntegreerde vorm aan te brengen op een drager (substraat) die in zijn geheel uit magnetisch ferriet bestaat, zodat men, waar dat lokaal nodig is, het magnetisch materiaal reeds voorhanden heeft. Op de plaatsen waar men geen magnetische functie hoeft te vervullen werkt zo'n circuit dan echter onnodig slecht wegens de magnetische hoogfrequentieverliezen in zo'n substraat. Gebruikt men, om dit te verbeteren, een geheel uit aluminiumoxyde bestaand substraat dan is het niet eenvoudig daarop of daarin op de gewenste wijze plaatselijk magnetisch actieve ferrietonderdelen aan te brengen: beide materialen zijn moeilijk te bewerken en, wegens hun verschil in uitzettingscoëfficiënt, moeilijk goed aan elkaar te verbinden.

Dr. P. Holst en Dr. W. Tolksdorf van genoemd laboratorium zijn er nu in geslaagd deze problemen op te lossen door toepassing van een substraat bestaande uit niet-magnetisch ferriet-materiaal. Ieder ferro-magnetisch materiaal heeft een bepaalde karakteristieke temperatuur, de zgn. Curie-temperatuur, waarboven de ferromagnetische eigenschappen afwezig zijn. Door een juiste keuze van de samenstelling wisten de genoemde onderzoekers een ferrietsubstraat te vervaardigen met een Curie-temperatuur ver beneden kamertemperatuur zodat het zich bij gebruik als drager van een geïntegreerde schakeling als een conventionele, elektrisch goed isolerende substantie gedraagt. In een dergelijk substraat kunnen vóór het sinteren gemakkelijk gaten worden geponst die, waar nodig, gevuld worden met eilanden van

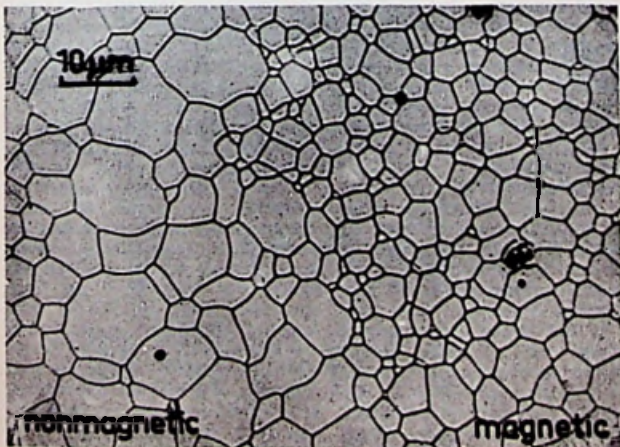


Fig. 1. Microfoto van de grens tussen een magnetisch eiland en het niet-magnetische ferrietmateriaal van het substraat, nadat dit tot één geheel is samengesinterd.

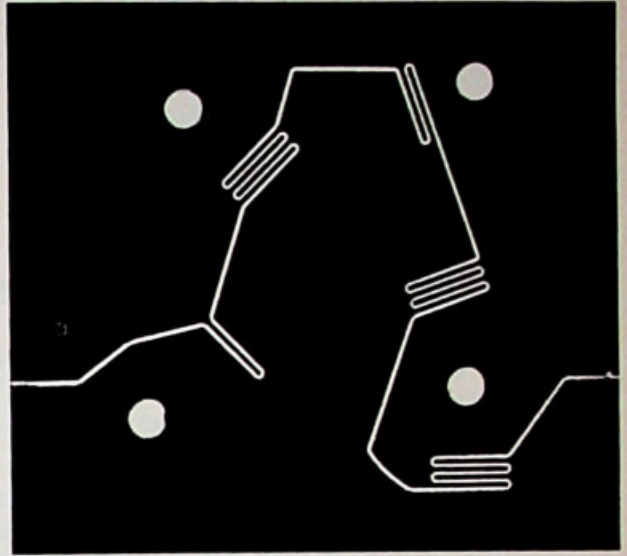


Fig. 2. Een 4-bits versie van een fase-draaier voor de X-band. Door de 4 gaten kunnen draden worden gevoerd om het magnetische ferrietmateriaal plaatselijk te beïnvloeden.

magnetisch actief ferriet en daarna tot één geheel samengesinterd (fig. 1). Op de zo ontstane vlakke drager kan nu de rest van het circuit worden aangebracht door opdampen, etsen, enz. zoals dit bij geïntegreerde schakelingen gebruikelijk is.

Enkele belangrijke eigenschappen van dit nieuwe niet-magnetische substraat, dat bestaat uit een ferriet in spinel-vorm, zijn gegeven in onderstaande tabel. Ter vergelijking zijn eveneens de getallen voor een magnetisch ferriet (een granaat) en die voor het gangbare aluminiumoxyde gegeven.

	niet-magnetisch ferriet	magnetisch ferriet	aluminiumoxyde
relatieve diëlektrische constante:	11,2	15,8	9,7
totale verliesfactor:	$3,5 \times 10^{-4}$	1×10^{-3}	4×10^{-4}
verzwakking over één golflengte:	0,10 dB	0,11 dB	0,11 dB
kwaliteitsfactor van een resonator:	255	266	258

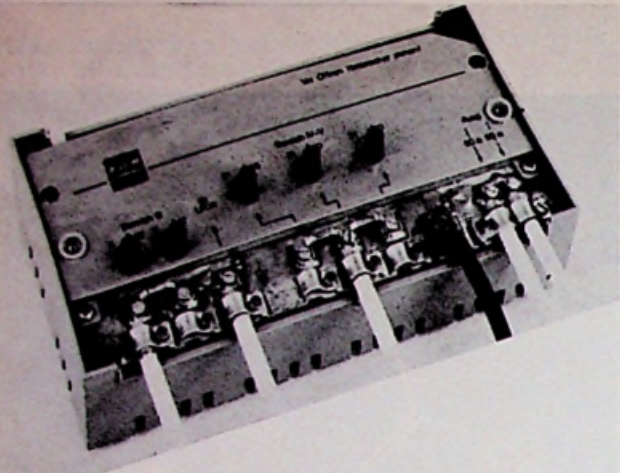
Het getal voor de verzwakking over de afstand van een golflengte heeft betrekking op een geleidende verbinding voor microgolven, een zgn. „microstripline”, aangebracht op het desbetreffende substraat.

De ferrietsubstraten hebben t.o.v. het aluminiumoxyde slechts één, overigens in de praktijk niet erg belangrijk, nadeel: hun thermisch geleidingsvermogen is lager. Dat dit ook bij schakelingen met niet-verwaarloosbare dissipatie niet tot problemen behoeft te leiden, blijkt uit het volgende experiment: een geheel op het granaattype gebaseerde microstripcirculator werd op 10 GHz (golflengte 3 cm) bedreven met 10 W dissipatie. De temperatuursstijging bedroeg niet meer dan 30°C, hetgeen voor praktisch alle gevallen toelaatbaar is.

In hetzelfde laboratorium is de nieuwe techniek door M. Lemke met succes beproefd in uiteenlopende experimentele microgolfschakelingen zoals een Doppler-radar en fase-draaiers voor X-band (golflengte ca. 3 cm).

De vermelde resultaten hebben betrekking op laboratoriumexperimenten: voor productie op grote schaal zal nog nader ontwikkelingswerk vereist zijn.

SELECTIEVE BREDE BAND VERSTERKER „EURO SUPER SELECTOR 10-6" VAN FUBA



Met de ontwikkeling van de nieuwe „Super Selector 10-6" heeft Fuba thans drie brede band versterkers op zijn programma staan. De nieuwe eenheid biedt de mogelijkheid om antennesignalen van band I of II (de FM-band), band III en band IV-V te versterken en op één uitgang te koppelen. De versterker is van het selectieve brede-band type, hetgeen wil zeggen dat van te voren selectie, d.w.z. afstemming plaats vindt van in totaal maximaal zes signalen, waarna deze worden gekoppeld en in een gemeenschappelijke brede-band versterker worden versterkt.

Boekbespreking

The beginnings of satellite communications
door J. R. Pierce
61 pagina's, 13 afbeeldingen.
Uitg.: San Francisco Press, Inc.
255, 12th street, San Francisco, USA.

Voor Europa: W. Heffer & Sons Ltd. 3-4, Petty Cury, Cambridge, England.

Het boek begint met een voorwoord van A. C. Clark, bekend als de eerste publicist over de mogelijkheden van communicatie met kunstmatige aardsatellieten, in zijn opzienbarende artikel in *Wireless World* van oktober 1945, getiteld „Extra-terrestrial Relays".

Dit artikel is overigens in zijn geheel als aanhangsel in dit boek opgenomen.

Met gespannen verwachting werd dit boekje gelezen en om nu heel eerlijk te zijn, zijn we wel een beetje teleurgesteld! Het is natuurlijk mogelijk dat wij als technici verkeerde verwachtingen hadden.

Hoe dan ook, voor wie zou denken hier een veelheid van technische gegevens over satellieten en hun elektronische schakelingen te vinden, is dit boekje bepaald niet bedoeld.

Het is geschreven in de gespreks-stijl en behandelt in hoofdzaak het historische verloop van de satellietenontwikkeling. Gesprekken, ontdekkingen, beslissingen van hogerhand en conclusies vormen het leeuwendeel van de tekst. Technische bijdragen van enige waarde vindt

men nauwelijks, doch wellicht had de auteur deze pretentie dan ook niet?

Er zij nog op een merkwaardig feit gewezen: hoewel het boek in 1968 werd voltooid, is de laatste actieve satelliet die wordt genoemd, de... Intersat II!!

Waarom de auteur geen melding van de generatie die in 1968 reeds lang en breed operationeel was, de Intelsat III, is ons volslagen onduidelijk. Zelfs had reeds iets kunnen worden verteld van de daaropvolgende generatie Intelsat IV, waarvan de eerste in 1971 zal worden gelanceerd. Ook over de ATS-serie ontbreekt elke vermelding. Concluderend kan worden gezegd, dat het boek wel historische zaken behandelt, doch voor technici nauwelijks enkele informatie bevat. Het is bovendien zeer onvolledig, hetgeen voor een auteur van het formaat van de heer Pierce alleen maar onbegrijpelijk kan worden genoemd. Het is nauwelijks aan te nemen, dat dit zijn oorspronkelijke bedoeling is geweest!

Qua uitvoering is het boekje goedkoop gehouden, door een fotografisch proces te volgen. Dat hierdoor de afbeeldingen niet overal even duidelijk zijn, is bepaald niet ons grootste bezwaar!

Gezien het bovenstaande, hangt het helemaal van de instelling van het publiek af, of tot aankoop moet worden overgegaan of niet. Wil men een licht verteerbaar werkje met wat geschiedenis en feiten, dan kan het stellig worden aanbevolen. Verlangt men echter technische informatie, dan kijkt men uit

naar een ander boek, waarbij het interessant zou zijn om te weten in hoeverre voor dit onderwerp technische belangstelling bij het publiek bestaat. vijfz.

Zo... werkt de kleurentelevisie
door E. Aisberg met medewerking van J. P. Doury
vertaling: W. de Boeck onder redactie van P. Vijzelaar.
uitg. Kluwer Deventer.
136 blz., prijs f 14,50 (F 165).

In zijn voorwoord serinnert de auteur ons eraan dat het alweer 40 jaar geleden is dat van zijn hand het „J'ai compris la T.S.F." verscheen, dat in ons land onder de titel „Zo... werkt de radio" grote vermaardheid heeft verkregen. De talloze herdrukken die dit „standaardwerk van het radio-amateurisme" heeft beleefd kenmerken het werk van deze auteur, die in zijn dagelijks bestaan de hoofdredactie van het bekende Franse tijdschrift „Television" voert. „Zo... werkt de televisie" is de zesde uitgave in de serie boeken die na het „Zo... werkt de radio" werden uitgegeven.

Zoals gebruikelijk laat de schrijver de stof behandelen door twee jonge mensen, Vraagal en Weetal, die reeds voor vele lezers van de andere boeken in de serie grote bekenden zijn geworden. Voor het eerst echter is het vraag en antwoord spelletje van de beide hoofdpersonen niet consequent in het gehele boek gehandhaafd. De moeilijk verklaarbare techniek van de kleurentelevisie vroeg hier en daar om een meer conventionele wijze van uiteenzetten. De wens hiertoe ontstond ook doordat dit onderwerp niet

zo heel erg geschikt is voor de heel jonge lezers. Vanzelfsprekend zal men pas iets over kleurentelevisie gaan lezen als men als amateur voldoende op de hoogte is met de radio- en de normale zwart/wit- (of beter gezegd: de achrome televisie-) techniek. Deze uitgave vindt dan ook prachtig aansluiting op het „Zo... werkt de televisie", dat als tweede in de serie verscheen.

In de eerste vier hoofdstukken verklaart de auteur Vraagal het wezen en de fysische eigenschappen van kleuren. In de daarop volgende acht hoofdstukken worden de signaaloverdracht, de techniek van de kleurenontvanger en de verschillende systemen besproken. De verklaring van de werking van de kleurenbeeldbuis alsmede die van de kwadratuurmodulatie worden bijzonder verhelderend uit de doeken gedaan, waarbij het meesterschap van de schrijver sterk naar voren komt.

De bespreking van de compatibiliteit en de van NTSC afgeleide systemen, PAL en SECAM, is boeiend en vooral begrijpelijk van begin tot eind. Slechts een enkele maal worden eenvoudige betrekkingen toegepast, die bij het volgen van het onderwerp zelfs voor de lezer met een onderontwikeld wiskundig knobbeltje geen enkel probleem zullen geven. Zo... werkt de kleurentelevisie is dan ook een waardevolle aanvulling in de Aisberg-serie en degenen, die dank zij deze boeken reeds eerder zo veel meer van de elektronica hebben begrepen, kunnen dan ook veel profijt hebben van deze uitgave.

Vert. Nederl.: Pieter Stapel, Amsterdam.
België: Clobus, Brussel.

GIGANTISCH



**zijn de voordelen van onze
spuitbussen voor toepassing
in de elektronica !!**

**GOLDEN *
DISC CLEANER** grammofoonplaten afspelen zonder
ruis door stof en met minder slijtage.

FREEZA * bliksemsnel de lastige „af en toe“
fouten vinden in een elektronische
schakeling.

**KONTAKT
KLEENA *** uw schakelaarkontakten en potentio-
meters weer feilloos door een veilige
reiniger. (anti-static.)

E.H.T. SEELA tegen sproei- en coronaverschijnselen
bij TV-hoogspanningstrafo's en voor
het „sealen“ van antenneverbindingen
buiten.

DUSTA * het zuiverste gas om uw fijnste appa-
ratuur te reinigen (horloges, came-
ra's, miniatuuronderdelen, enz.).

* niet ontvlambaar.

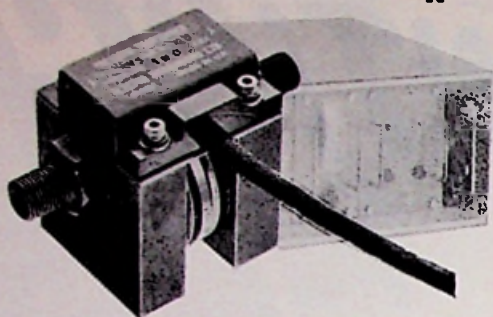
Vraagt of uw leverancier ze heeft of informeer
direct bij de importeur.

**VAN
REIJSSEN
DELFT**

**POSTBUS 213 - TEL. 01730 - 3 09 40
GASTHUISLAAN 214 - TELEX 32624**

ELECTRO MECHANISMS LTD.

„Kent u deze drukopnemers al?"



- roestvrij stalen uitvoering
- differentiaal en absoluut
- werkteemperatuur van -50 tot $+250$ °C
- drukbereik van ± 5 tot en met ± 5000 psi
- lineariteit $\pm 0,25$ %
- hysteresis en repeatability $0,1$ %
- geschikt voor corrosieve gassen en vloeistoffen
- zeer robuust door inductief systeem
- eveneens laaggeprijsde versterkers voor 1 tot 6 kanalen

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL.: 03498-1770

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 150 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 475 K	3,65	10,2

1 % - 50 ppm en een korte levertijd
is niet langer een luxe meer,

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen $1/8$ W (RN55) en $1/4$ W (RN60) in waarden tussen 10Ω en $1 M\Omega$ volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 29 en 55 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS

Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT

Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet.

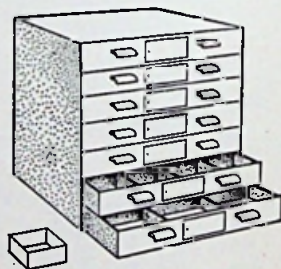
Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

VOOR HET OPBERGEN VAN 1001 ONDERDELEN

GRIJS GESPOTEN KASTJES
MET LADEN,
WAARIN UITNEEMBARE
METALEN BAKJES VAN
VERSCHILLENDE
AFMETINGEN. FORMAAT
38 x 38 x 38 cm.



Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

TOKYO en
Koyo
PRECISIE-
TRANSISTORRADIO'S

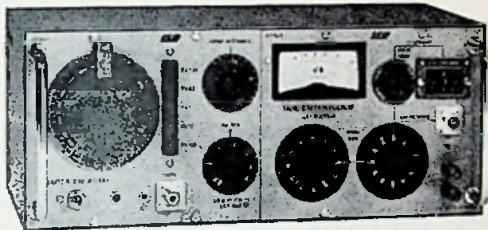
BERMAN-ELEKTRONICA
AMSTERDAM - ASPEREN - APELDOORN

Postadres: Berman-Elektronica Asperen
Algemeen telefoonno.: (03451) 3330

ABSOLUUT GEHOOR

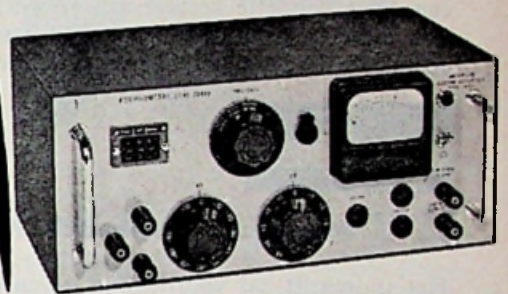
is slechts weinigen gegeven

Toch werkt iedere kleine afwijking storend. LEA-apparatuur signaleert ook dié onzuiverheid, welke voor velen niet meer hoorbaar zal zijn en toch storend werkt.



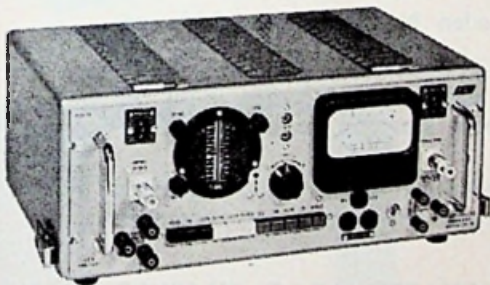
GENERATOR GMW 40 - f 3760,-*

bandbreedte: 2 Hz - 200 kHz
 fijnregeling: $\pm 5\%$
 vervorming: 0,1%
 uitgang: symmetrisch en asymmetrisch
 niveau: + 6 dB in 5 Ω
 + 22 dB in 200 Ω



PSOPHOMETER E.V.B. 40 - f 3080,-*

gevoeligheid: -115 dB
 ingang: symmetrisch
 eigen ruis: < -125 dB



WOW- EN FLUTTERMETER VFR 3 - f 3580,-*

voor het meten van snelheidsvariaties van bandrecorders, draaitafels en geluidsfilmprojectoren.
 flutter-factor: 0,15 - 1,5% (volle schaal)
 generator: 3000 Hz of 3150 Hz
 standaard: C.C.I.R.



VERVORMINGSMETER E.H.D. 40 - f 4000,-*

gecombineerde decibel en vervormingsmeter:
 symmetrische ingang en hoogohmige ingang
 vervormingsmeter:
 10 Hz - 100 kHz (grondgolf)
 20 Hz - 250 kHz (harmonischen)
 0,1% volle schaal (gevoeligheid)
 decibel- en millivoltmeter:
 gevoeligheid: 100 μ V - 300 V (volle schaal)
 frequentiebereik: 2 Hz - 400 kHz

* Alle vermelde prijzen zijn exclusief B.T.W.

Vraagt demonstratie of inlichtingen



**METERFABRIEK
 DORDRECHT**

postbus 42 - lijnbaan 12
 telefoon 01850 - 43055*

een nieuw tijdschrift **toon & beeld**



Wie Düsseldorf heeft bezocht en daarna Stuttgart en de Firato plus nog enige andere Hi-Fi-tentoonstellingen, is wel tot de ontdekking gekomen, dat er op dit terrein zeer veel te doen is. Uit besprekingen met verschillende deskundigen op bovengenoemd gebied, o.a. met de N.V.G. (Nederlandse Vereniging voor Geluid- en Beeldregistratie), is ons gebleken, dat er een grote behoefte bestaat aan voorlichting in een populair tijdschrift op het gebied van Hi-Fi - Stereo - Audio en Video. Dit heeft ons doen besluiten om met ingang van januari 1970 een nieuw, onafhankelijk periodiek te laten verschijnen genaamd



waarin wordt opgenomen **BANDOPNAME**, officieel orgaan van de N.V.G.

Het tijdschrift zal voorlichting geven over Hi-Fi in de ruimste zin van het woord. Maar er is meer. Wie op de laatste tentoonstellingen zijn ogen (dus niet alleen zijn oren) goed de kost heeft gegeven, heeft kunnen opmerken, dat er weer een nieuw medium is bijgekomen, nl. de beeldbandrecorder, die, gezien de prijs, naar het zich laat aanzien, de markt stormenderhand gaat veroveren.

Dit gehele niet-professionele gebied van Hi-Fi - Stereo, dus tuners, versterkers enz., tot beeldbandrecorders, zal in dit nieuwe tijdschrift worden behandeld.

Verder zullen vele deskundige auteurs hun bijdragen leveren op een zodanige wijze, dat menige leek met de gegeven tips zijn voordeel kan doen, vooral wat betreft de behandeling van en omgang met deze toch vaak vrij kostbare installaties. De verschijningsdatum is gesteld omstreeks de 15e van iedere maand.

De abonnementsprijs is f 20,- per jaar plus f 0,80 O.B. (Leden N.V.G. betalen f 15,- per jaar.) Losse nummers gaan f 2,40 kosten.

Vooraf voor de gebruiker van deze apparatuur en in audio enz. geïnteresseerden is dit een gering bedrag, als men bedenkt, welke voordelen er tegenover staan in de vorm van populaire akoestische voorlichting.

Abonnementen op, of een proefnummer van dit nieuwe tijdschrift kunnen worden opgegeven door het invullen van onderstaande strook die u portvrij in een enveloppe kunt verzenden indien u adresseert: Antwoordnummer R 7, Deventer.

UITGEVERSM AATSCHAPPIJ AE. E. KLUWER
Technische Tijdschriften
Deventer

BON

Verzoeken mij te noteren als abonnee op / Zend mij een proefnummer van *) uw uitgave

NAAM:

ADRES:

WOONPLAATS:

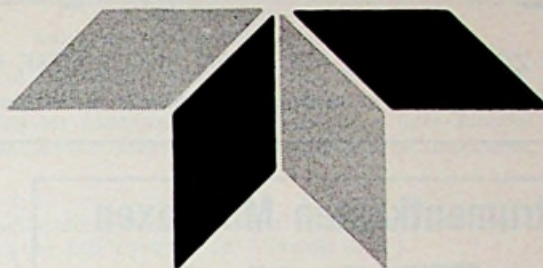


*) doorhalen wat niet wordt verlangd.

~~RE~~

een zeer
breed
programma

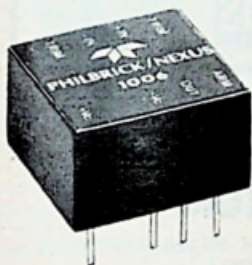
FET-VERSTERKERS Van QFT-5 (f.56.-) t/m1003 (f.445.- p.st.)



EEN PAAR VOORBEELDEN:

type 1006

Speciaal voor batterijvoeding met spanningen tussen ± 2 V en ± 16 V; nullaststroom slechts $150 \mu\text{A}$



type 1009

Goedkope (f 75,-, 1-9 st.) versterker voor algemeen gebruik; ingangsimpedantie $10^{12} \Omega$; ingangsstroom: 30 pA

type 1011

Zeer snelle FET-versterker met een stijgsnelheid van $70\text{V}/\mu\text{sec}$.

type 1021

FET-versterker voor hoge common mode spanningen (± 18 V) met een onderdrukking van $1.000.000 \times$



type 1022

FET-versterker voor uitgangsspanningen tot ± 100 V en meer.

type 1003

Open-loop gain: $500.000 \times$
Common mode onderdrukking: $3.000.000$
Stroomdrift: $1 \text{ pA}/^\circ \text{C}$.
en nog wat andere, bijna ongeloofwaardige specificaties die de 1003 tot het summum op FET-versterkergebied maken.

PHILBRICK/ NEXUS

En dan zijn er nog de types 1402, 1405, 1407 en 1408 uit een bijna even brede reeks van miniatuur (hybride) versterkers.



Deze en vele andere PHILBRICK/NEXUS producten vindt U in de nieuwe catalogus die we U op verzoek gaarne toezenden.

C.N. Rood n.v. ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel 070 - 99 63 60* - Postbus 4542



MONARCH

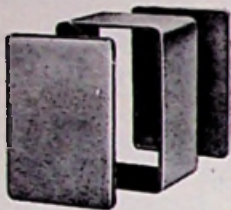
SA 500

2 x 18 W continu-vermogen
 20 - 20 000 Hz ± 1 dB
 hoge/lage toonregeling
 aparte rumble en ruisfilters
 loudness-control bij klein volume
 bij kleine beurs tóch binnen uw bereik:
 slechts f 399.50 incl. BTW

't ZOU ZO SNEU ZIJN ALS U EEN ANDER MERK KOCHT EN DAARNA PAS **MONARCH** HOORDE!

importeurs: makuport electronics nv — harmenjansweg 1 — haarlem — tel: 31 28 49

Instrumentkasten Miniboxen



13 modellen - 28 maten
 5 uitvoeringen

Uit voorraad
 Zeer concurrerend
 Vraag prospectus
 met prijzen en maten

Fa. Mutron

handelsonderneming en elektronica-lab.
 Kapelstraat 16, Bussum
 Telefoon 02159 - 1 84 14

KOFFIE
CHOCOLADE
LIMONADE

Eerste Ned. KOFFIE-AUTOMAAT
met vloeibare koffiemelk

Naam

Adres

Plaats

s.v.p. documentatie KOFFIE-AUTOMATEN
 zenden van: LIMONADE-AUTOMATEN

Oók te
HUREN

DE VOS

SCHOONHOVEN
Industrieterrein
Q1823-3146 (4 lijnen)

Wij vertegenwoordigen op basis van exclusiviteit:
 3M Company - achtergrondmuziek
 Ansafone - telefoonantwoordapparatuur
 Agavox - dicteerapparaten
 Telar-Husslage - intercom- en oproepinstallaties
 Voor de snelle uitbouw van verkoop en service
 dezer kwaliteitsprodukten zijn wij dringend ver-
 legen om de hulp van een:

JONGE TECHNICUS MET VERKOOPAMBITIES

Wij vragen:

voldoende technische kennis voor boven-
 genoemde apparatuur; liefst enig inzicht
 op het gebied der geluids- en communica-
 tietechniek, maar vooral ook sterke am-
 bities voor de verkoop.
 Leeftijd tot 30 jaar.

Wij bieden:

mogelijkheden ver boven het gemiddelde,
 zelfstandigheid, auto, kans op leidingge-
 vende functie, behoorlijk salaris eventueel
 met provisie of aandeel in de winst.

Volledige schriftelijke sollicitaties met salaris-
 indicatie aan de directie:

SANDWOLF HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.
 NEUDEFLAT 13e etage — UTRECHT.

TELEKOMMUNIKATIE PE-CENTRUM

JAN VAN GALENSTRAAT 174 (Hoek Hoofdweg)
 AMSTERDAM (W.)
 TELEFOON 020 - 12 62 79

Cossor CC302. Volledig getransistoriseerde zender/
 ontvanger voor de 2 m-band, 25 watt uitgang,
 6 - 12 - 24 - 110 - 220 volt.

No 19 sets MKIII in werkende conditie met power-
 supply, variometer, controledoos hoofdphones, con-
 nectiekabels en pluggen.

Gecontroleerde 62 sets MKII, van 1,4 tot 10 mc/s,
 2 banden, ingebouwde voorziening voor 1-kristal-
 gebruik.

Nieuw PYE 2002AM mobiele radiotelefoon van
 72 tot 180 mc/s, compleet met installatiegereed-
 schap.

B44, 3 kanalen, 4 tot 6 watt, 60 tot 90 mc/s-
 ontvangst.

Marconi VHF zender/ontv. (ex Britse politie).
 Marine B40-ontvangers, gemaakt door Murphy.
 Bedekt 5 banden van 0,65 tot 30 mc/s.

QR88 HF- en LF-ontvangers.

R209 MKII-ontvangers, 4 banden, 1 tot 120 mc/s,
 AM - CW - FM - BFO antenncrimmer.

Ontvangers P104 VHF 95 - 150 mc/s, geschikt voor
 2-meter- of vliegtuigband.

Oscilloscopen Hartley Double Beam, type 13A
 (gecontroleerd).

Marconi CT-44 TF956AF absorption watt-meter,
 14 tot 6 watt.

Benzinegenerator lading-set, 12 volt, 200 watt, met
 reserve-onderdelen en gereedschap.

Telescoop antennemasten, 12 m, compleet met
 installatiegereedschap.

19 set H.P.-versterkers tot 25 watt.

Marconi golfmeters, signaalgeneratoren, asdic-
 meters enz.

PHILIPS BRENGT PCM-SYSTEEM OP DE MARKT

Na enige jaren uitgebreide proeven te hebben vericht in zowel laboratoria als in de praktijk, heeft PTT apparatuur voor Puls Code Modulatie in productie genomen. De behoefte hiertoe kwam hoofdzakelijk voort uit de volgende twee overwegingen: de steeds hoger wordende kosten, die het leggen van kabels in dichtbebouwde gebieden met zich meebrengt en de grote toekomstverwachtingen voor deze techniek, waarin het ontstaan van één groot gezamenlijk netwerk voor zowel telefoon- als telegraaf- en data-transmissie wordt verwacht. De praktische proefnemingen in Nederland, waarbij een zeer nauwe samenwerking met PTT is geweest en in verscheidene exportlanden, hebben kennelijk de beslissing gebracht om de productie van de PCM-apparatuur metterdaad te starten. De proefnemingen hebben aangetoond, dat PCM-transmissie zeer betrouwbaar is en geschikt voor alle typen laagfrequentiekabels. Tevens zijn vele vragen en onzekerheden bij ingenieurs van Philips beantwoord betreffende enkele zeer belangrijke aspecten zoals: de ruis op het PCM-systeem afkomstig van de gelijkspanningssignalering op de andere aderen, de hoeveelheid overpraak tussen PCM-systemen en de storing van de PCM-transmissie ten gevolge van impulsen uit de op dezelfde batterij aangesloten telefooncentrale.

Behalve de voordelen, die PCM-apparatuur van andere fabrikanten reeds bezitten, biedt het Philips-systeem op eenvoudige wijze extra telexkanalen. Aan elk spraakkanaal kunnen namelijk maximaal 4 onafhankelijke signaleringskanalen worden toegevoegd, die, voor zover zij niet worden toegepast voor doorschakeling en telling van de gesprekken, voor telex-transmissie kunnen worden gebruikt. Bovendien is de tijd, die voor hersynchronisatie nodig is opvallend kort (minder dan 1 ms), zodat bij data-transmissie slechts een klein buffergeheugen noodzakelijk is. Tenslotte is het volume van de apparatuur kleiner en het energieverbruik lager dan bij bestaande systemen, terwijl het onderhoud zodanig vereenvoudigd is, dat telefoon-technici van lokale netten geen moeilijkheden zullen hebben met deze nieuwe techniek.

PROMOTIE IR. A. J. BERKHOUT

In de Aula van de Technische Hogeschool te Delft promoveerde op woensdag 4 februari 1970 de heer A. J. Berkhout, elektrotechnisch ingenieur, op het proefschrift: „Minimum phase in sampled-signal theorie”.

Promotor was prof. ir. B. P. Th. Veltman. De promotie geschiedde met lof.

De heer Berkhout werd op 1 april 1940 te Den Helder geboren en woont thans te Wassenaar.

Hij is werkzaam in de geofysische research bij Shell Research N.V. te Rijswijk.

CAMBION EXPERIMENTEERBORDEN

Technation heeft een catalogus beschikbaar die een overzicht geeft van maten en uitvoeringen

C. N. ROOD N.V.

ELEKTRONICA

RIJSWIJK (Z.H.)

vraagt voor spoedige indiensttreding

Service technicus

voor onderhoud en
kalibratie van oscilloscopes

Gevraagd wordt: Opleiding radiotechnicus. Enkele jaren ervaring in onderhoud en kalibratie van elektronische apparatuur zal daarbij tot aanbeveling strekken. Voor deze functie wordt geboden: goede salarierings-, vakantie- en pensioenregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan: Afdeling Personeelszaken, Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.).

meyvis en co. n.v.

wetenschappelijke instrumenten en medische elektronica

pergolesilaan 4
telex: 54069
telefoon: 01640-6922

Onze onderneming is gespecialiseerd in de verkoop, voorlichting en nazorg met betrekking tot hoog gekwalificeerde apparatuur en instrumenten voor chemische, fysische en medische analyse.

Voor onze afdeling medische elektronica zoeken wij een:

Technisch-commercieel medewerker

met een middelbare schoolopleiding en kennis van moderne elektronica.

Geboden wordt een interessante, geheel zelfstandige betrekking met grote ontplooiingsmogelijkheden en goede honorering.

Sollicitaties te richten aan de directie van

MEYVIS & Co. N.V.,

Pergolesilaan 4, Bergen op Zoom.

Voor telefonische inlichtingen: 01640-6922.

meyvis en co. n.v.

van experimenteerborden (breadboards) voor IC's voor zowel 14- als 16 leads.

Door gebruik te maken van de Cambion testborden kan elke gewenste schakeling met IC's worden gebouwd zonder dat er iets hoeft te worden gesoldeerd. De borden zijn aan de ene zijde geheel uitgevoerd met verende, goldplated miniconnectors terwijl de andere zijde is voorzien van voedingsrails.

Eveneens wordt in deze catalogus een overzicht gegeven van de snoertjes en stekertjes voor het maken van de schakelingen, alsmede overige hulpstukken.

Met een

**PERSONEELS-
ADVERTENTIE**

in RE bereikt u de gehele elektronische sector in ons land.

Hewlett-Packard
ontwikkelt, produceert en
verkoopt computers en elektronische
meet- en registratie-apparatuur. In totaal meer
dan 2000 producten voor wetenschappelijke, in-
dustriële, medische en chemische doeleinden.
Hewlett-Packard is een Amerikaanse onderneming, met
een Europees personeelsbeleid. Een dynamisch bedrijf,
midden in een snelle groei. Wij hebben dan ook dringend
nodig een :

Technicus verkoopondersteuning

Zijn werk zal toegespitst zijn op de zorg voor beschikbaarheid, transport en onderhoud van demonstratiemateriaal. Een en ander in nauw contact met binnen- en buitendienst van de verschillende H-P-vestigingen.

In technisch opzicht betekent het, dat hij steeds te maken krijgt met de nieuwste elektronische H-P-instrumenten, dat hij deze steeds weer controleert, afregelt en zo nodig repareert en dat hij demonstratie-opstellingen maakt op kantoor of elders.

Waar nodig zal hij actief bij demonstraties betrokken worden.

Daarnaast zal er een beroep worden gedaan op zijn organisatievermogen, omdat aan hem de verantwoordelijkheid zal worden toevertrouwd voor het rouleren van de demonstratie-instrumenten met toebehoren en speciale hulpmiddelen, zoals video-tapes.

Opleidingsniveau: Radiotechnicus NERG, zo mogelijk gevolgd door enige ervaring. Kennis van de Engelse taal is gewenst.

Leeftijd tot 25 jaar.

Wij bieden u een goed salaris, aantrekkelijke winstdeling en een premievrij pensioenfonds.

HEWLETT  PACKARD
BENELUX N.V.

Voor vertrouwelijke oriëntatie contact opnemen met
de heer A. A. G. Breukels. Tel. 020 - 42 77 77
Hewlett Packard Benelux N.V. — Weerdestein 117
Amsterdam-Buitenveldert

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Nieuwe Philips OSCILLO-
COOP, BEM003, 0 - 7 Mc,
f 650,-. A. Obrie, Bernhard-
str. 27, Westdorpe (Zld.).

15 W VERSTERKER, 6
ing. o.a. m.d. en micr. +
l.s.-box (teak) 10 W. J.
Swart, Westfriesehof 94,
Hoorn.

Spoed, TV-SERVICEDOC.
(schema's) Muiderkring,
deel 1, 2, 3 + suppl. delen,
z.g.a.n. Tel. 03410 - 61 63.

Prof. STEREO-REC. AKAI-
X345, 4 sp. o/w, ook 2 sp.
mono afspeelb. Aangeboden
t.e.a.b. beneden f 1200,-, incl.
doc. Nieuw ca. f 2400,-. B.
Kemp, Gemeenlandslaan 15,
Huizen (N.H.).

JAARGANGEN R.E. 1961
t/m 1968 of 1969, f 45,-. Tel.
03403 - 17 65.

Wie ruilt zijn HALLICRAF-
TERS S27, voorzien van
doc., voor mijn mooie RCA-
AR88? Brieven aan J. E.
Berserik, v. Reenenweg 93,
Zeist.

Ter overname aangeboden:
RADIO-, TELEVISIE- EN
ELEKTROBEDRIJF in het
oosten des lands. Brieven
onder nr. RE 2070.

VIDEORECORDER EL3400
van jan. '67 met band, ±
350 uren gedraaid. Markt-
onderz. Reeskamp, Park-
laan 39, Bussum, tel. 02159-
3 17 24.

Nieuw tr. WALKIE-TALKIE
3 km f 130,-; 4 km f 250,-;
10 km f 300,-; 12 km f 350,-;
15 km f 500,-; 20 km f 600,-;
30 km f 900,-; 27 Mc-band,
alle kanalen. J. Meijer, Wil-
helminastr. 39, Epen (L.).

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 68 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen
aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven
door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 234.

Wegens omstandigh. z.g.a.n. Sennh. Kondens. MICROF. MKH104, met voeding MZN 4/1 en pluggen. Tevens 2 z.g.a.n. dyn. microf. Sennh. MD21/2 met pluggen. Sj. S. Osinga, Zuidkade 29, Drachten. Tel. 05120 - 29 63.

Top MD-ELEMENT Shure V 15/II. Weinig gebruikt. Tel. 020 - 12 31 48.

Gevraagd

Gez.: HONINGRAATSPOELEN, Kristaldetector, Enkelv. var. cond. oud. stijl + bak. knop. Brieven onder nr. RE 2071.

Te koop of te leen: SERVICE DOCUMENTATIE van Philips-radio B3X53A/00. J. Mesman, Mijnsheerenlaan 161c, Rotterdam 20.

C.N. Rood n.v.

ELEKTRONICA **RIJSWIJK (Z.H.)**

vraagt voor spoedige indiensttreding

Technisch-commercieel medewerker

voor de buitendienst

Voor de vervulling van deze vacature wordt gedacht aan een elektronicus met HTS-E of gelijkwaardige opleiding. Zijn taak zal omvatten het adviseren van onze relaties in de industrie, het hoger wetenschappelijk onderwijs en bij overheidsinstellingen. Kennis van de Engelse en Duitse taal strekt tot aanbeveling. Leeftijd bij voorkeur 21-28 jaar.

Voor deze functie wordt geboden: goede salarierings-, vakantie- en pensioenregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan onze Afd. Personeelszaken, Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.).

RIJKS INSTITUUT VOOR DE VOLKSGEZONDHEID

UTRECHT

BILTHOVEN

Bij het Laboratorium voor Stralingsonderzoek te Bilthoven kan worden geplaatst een

Elektronica-monteur

die na een ruime inwerkperiode op nauwkeurige wijze elektronische apparatuur voor wetenschappelijk onderzoek kan bouwen en repareren.

Opleiding: diploma elektronica-monteur NERG of VEV (eventueel vergoederde studie).

Salaris: afhankelijk van leeftijd, ervaring e.d. tot f 877,— bruto per maand.

Goede promotiekansen kunnen worden geboden.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht.

Radiomonteur

Voor onze ultramoderne, goed geoutilleerde Telefunken-werkplaats zoeken wij een monteur (niet ouder dan 35 jaar) die over opleiding en ervaring in de radiotechniek beschikt.

Hij krijgt tot taak het repareren van radio, TV en afspeelapparatuur.

Hebt u belangstelling voor deze (goed betaalde) functie?

Wilt u dan uw sollicitatie (met verwijzing naar ondervermeld nummer) richten aan de afdeling Personeelzaken van AEG, Aletta Jacobslaan 7, Amsterdam-Slotervaart. Telefoon (020) 78 55 11.

AEG-TELEFUNKEN

4024

**Wij zijn een snel groeiende
import-maatschappij
van elektronische
componenten**

Ter uitbreiding van onze verkoop activiteiten in de sector componenten (professioneel en grand public) zoeken wij een

Vertegenwoordiger

Hij zal op intensieve wijze contact onderhouden met bestaande relaties (industrie en handel) en meewerken aan het leggen van nieuwe contacten.

Vereisten: ruime algemene ontwikkeling diploma electronicus NERG, goede contacteigenschappen leeftijd tot \pm 26 jaar woonachtig in centrum of oosten des lands

Candidaten die niet exact aan deze vereisten voldoen, maar die menen op grond van andere kwalificaties toch in aanmerking te komen, wordt verzocht eveneens te solliciteren.

Geboden wordt een zelfstandige en zeer gevarieerde functie met een goede honorering en bij gebleken geschiktheid zeer veel kansen om mee te groeien.

Sollicitaties, die uiteraard vertrouwelijk zullen worden behandeld, schriftelijk of mondeling na telefonische afspraak aan

RONAS ELECTRONICA

Handelmaatschappij RONAS N.V., Damrak 47-48, Amsterdam-C. (020) - 22.79.77*

TNO

PHYSISCH LABORATORIUM

Rijksverdedigingsorganisatie TNO,
Oude Waalsdorperweg 63, Den Haag.

Wij zoeken een nieuwe medewerker op het niveau van

HTS (e) of Hogere Electronicus

met ruime ervaring op elektronisch gebied.

Geboden wordt:

Een betrekking in een zeer modern laboratorium waarin het prettig werken is voor enthousiaste medewerkers die graag met behulp van de modernste meetapparatuur aan onderzoekingswerk willen deelnemen.

Gevraagd wordt:

Een zodanige inzet en instelling van de nieuwe medewerker dat hij na een inwerkperiode zelfstandig aan het ontwerpen van elektronische randapparatuur voor digitale computers kan meewerken.

Kandidaten die menen aan de gestelde eisen te kunnen voldoen, worden uitgenodigd een schriftelijke sollicitatie met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring te richten aan de Directeur van het Fysisch Laboratorium.

OPROEP

Voor onze radiowerkplaats zoeken wij een

Bekwaam radiomonteur

Gegadigden moeten zowel theoretisch als praktisch zijn geschoold en op de hoogte zijn met de moderne technieken.

Leeftijd vanaf plm. 22 jaar.

Wij bieden o.a. zelfstandig werk in een prettige sfeer, en de mogelijkheid van pensioenrechten en studietoelage.

Onze afdeling Personeel (13811) zal gaarne een afspraak met U maken voor een nader onderhoud.

U kunt natuurlijk ook schriftelijk solliciteren.

SCHUURMAN N.V.

OUDE GRACHT 260 — UTRECHT

**INTERSIL INC. HEEFT
MEER DAN 150 MONO-
LWTISCHE DUAL PNP en
NPN TRANSISTOREN**

Intersil heeft een compleet programma monolytische dual NPN en PNP transistoren met hoge versterking aan zijn programma toegevoegd. Deze monolytische duals bestrijken praktisch hetzelfde gebied als de populaire matched „2N” typen, die tot nu toe werden gebruikt.

Alle verkrijgbare duals zijn ondergebracht in een nieuwe short-form catalogus. De belangrijke eigenschappen en specificaties zijn alle per model opgegeven voor het gemak van de ontwerper en een eenvoudige selectie.

Enkele belangrijke eigenschappen zijn onder andere:

Versterking groter dan 200 bij 10 μ A. Uitgangscapaciteit: 1 pF. Ft groter dan 1 MHz.

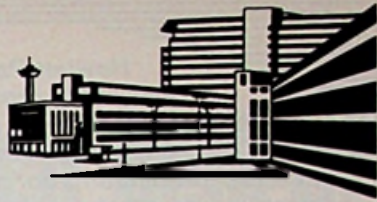
ΔV_{BE} 1-2 minder dan 3 μ V/°C.

Thermische aanpassing als gevolg van slecht contact tussen twee afzonderlijke chips wordt bij gebruik van monolytische circuits volkomen geëlimineerd. Tevens waarborgt de monolytische constructie betere betrouwbaarheid, zowel elektrisch als mechanisch.

Zeer interessant voor ontwerpers van differentiaal versterkers, „OP AMPS” enz. zijn de extreem lage ruis-eigenschappen, die door middel van een speciale diffusie techniek worden gerealiseerd. Bij collectorstromen van 100 μ A is de equivalente ruis 4 nV/V Hz, gemeten bij 10 Hz. Tevens is de „POPCORN” ruis grotendeels geëlimineerd.

Vert. Nederl. Klaasing, A'dam.

ACADEMISCH ZIEKENHUIS DIJKZIGT ROTTERDAM



Bij de CENTRALE RESEARCH WERKPLAATSEN vragen wij ten behoeve van de afdeling Service een

hts-er e

(of hoger electronicus).

Zijn taak zal gericht zijn op het onderhoud van medisch-electronische apparatuur. Ook zal hiervoor hulpapparatuur ontworpen en gebouwd moeten worden.

Een brede belangstelling voor de electronica, gecombineerd met inzicht in medische apparatuur strekt tot aanbeveling. Kennis van de Engelse taal is gewenst.

Salaris volgens rijksregeling nader overeen te komen. De premie AOW/AWW komt ten laste van het ziekenhuis.

Sollicitaties te richten aan de afdeling personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam, onder vermelding van het vacaturenummer MC/

PRAETOR LABORATORIUM NEEDE (GLD)

**fabriek van elektronische apparatuur
RAPENBURG 27**

Tel.: 05450 - 11 63 Telex 44487

Wij vragen voor direct:

A Elektronicus (HTS-niveau)

TAAK: verdere ontwikkeling van enkelzijband mobiele radio-telefonie-apparatuur.

VEREISTEN: goede ervaring in SSB-telecommunicatie-technieken.

VOORKEUR: redelijk vlotte kennis Frans/Duits/Engels.

B Afdelingschef elektronische montage

TAAK: leiding geven aan een groep van circa 30 electronica-monteurs, werkvoorbereiding, voortgaande controle op bouw en produktie van zeer gevarieerde elektronische apparatuur.

VEREISTEN: minstens UTS-niveau en gedegen ervaring in soortgelijke leidinggevende functie.

Salariëring in overeenstemming met de belangrijkheid van de functie, met als basis „CAO-GROOTMETAAL”.

Goede woonegelegenheid binnen redelijke termijn mogelijk.

SOLLICITATIES: gaarne schriftelijk aan onze bedrijfsleiding.

TEKELEC



AIRTRONIC

Wegens de snelle groei van ons handelskantoor gaan wij 2 maart verhuizen naar de

Kruislaan 235 - Amsterdam-Oost.

I.v.m. deze uitbreiding zoeken wij:

Service/Sales Engineer

voor onze analoge en digitale meetapparatuur.

Vereist:

Enige jaren ervaring als elektrotechnicus, belangstelling voor de verkoop. Leeftijd 22—28 jaar, wonende in of bij Amsterdam, rijbewijs BE.

Voor de juiste man bieden wij:

een aantrekkelijk salaris met tantième, de beschikking over een auto van de zaak en 4 weken vakantie.

Hewlett-Packard
ontwikkelt, produceert en
verkoopt computers en elektronische
meet- en registratie-apparatuur. In totaal meer
dan 2000 produkten voor wetenschappelijke, in-
dustriële, medische en chemische doeleinden.

Hewlett-Packard is een Amerikaanse onderneming, met
een Europees personeelsbeleid. Een dynamisch bedrijf,
midden in een snelle groei. Wij hebben dan ook dringend
nodigen:

Groepsleider Medische service

Werkterrein: onderhoud en herstel van medische elektronische apparatuur, waarbij aan een kleine groep service-engineers leiding wordt gegeven. Dit is een technische functie met duidelijk contactuele aspecten, waarin de nieuwste technische en wetenschappelijke ontwikkelingen steeds op de voet worden gevolgd. Belangstelling voor medische technieken is onmisbaar.

Opleidingsniveau: Hogere Elektronica, aangevuld door een stevige ervaring als service-technicus.

Beheersing van de Engelse taal is gewenst, mede in verband met training in het buitenland.

Wij bieden u een goed salaris dat snel kan groeien, aantrekkelijke winstdeling en premievrij pensioenfonds.

HEWLETT  PACKARD

BENELUX N.V.

Voor vertrouwelijke oriëntatie contact opnemen met
de heer A. A. G. Breukels. Tel.: 020 - 42 77 77
Hewlett Packard Benelux N.V. — Weerdestein 117
Amsterdam-Buitenveldert

Gevraagd:

AANKOMEND RADIO-TV-MONTEUR

voor onze servicewerkplaats te Leeuwarden.

Sollicitaties aan ons bedrijf, Oostergrachtswal 35
te Leeuwarden. Tel. 3 23 21.



koolstra·van der veen

leeuwarden · sneek

**Lineaire versterkers in
geïntegreerde schakelingen**

door T. J. M. Hille

102 pagina's - prijs f 8,90

Uitg. Kluwer - Technische Boeken - Deventer.

De vlucht, die de lineaire versterker in geïntegreerde halfgeleiderschakelingen de laatste jaren heeft genomen, is welhaast kenmerkend voor de elektronische revolutie, die zich sinds de uitvinding van de transistor heeft voltrokken.

Het uitgebreide assortiment van verschillende schakelingen met onbegrensd toepassingsgebied rechtvaardigt niet langer de historische benaming „operationele versterker“ of „analoge rekenversterker“, welke benamingen suggereren, dat deze schakelingen uitsluitend rekenkundige bewerkingen verrichten.

Integendeel, men kan eerder zeggen, dat de digitale technieken het verrichten van rekenkundige men en de ontwikkeling van bewerkingen hebben overgenomen. Analoge hoogstens hebben gestimuleerd, omdat voor automatisering de combinatie digitaal-analoog tot de beste oplossing leidt.

Voorts heeft de fabricagetechniek van geïntegreerde halfgeleiderschakelingen, voornamelijk de monolitische planair-epitaxiale techniek, niet in geringe mate bijdragen tot de mogelijkheid van seriefabricage van deze schakelingen met een redelijk goede tot zeer goede kwaliteit, waarbij dan geconstateerd mag worden, dat de digitale geïntegreerde schakeling in historie voorop is gegaan.

Tenslotte leidt de grote seriefabricage en de concurrentie tussen de fabrikanten onderling tot redelijke prijzen en kan men zelfs voor de industrietoepassingen spreken van goedkoop.

Sinds de lineaire IC's op de markt zijn verschenen, zijn de prijzen met sprongen omlaag gegaan en het laat zich aanzien, dat de tendens tot lagere prijzen de komende jaren nog verder zal doorzetten.

In „Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen“ bespreekt de auteur achtereenvolgens de fabricagetechniek, de circuitopbouw, de direct gekoppelde versterkers van het cascade-type en de direct gekoppelde versterkers van het differentiaal type.

In het hoofdstuk dat handelt over operationele versterkers komen onderwerpen aan de orde als de inverterende en de niet-inverterende versterker, chopperschakelingen en rekschakelingen, zoals de opteller, de verschilschakeling, de integrator en de differentiator.

Belangrijke onderwerpen bij lineaire IC's zijn ook de eigenschappen als offset, offsetcompensatie, common mode rejection, slewing rate, openlusversterking en bandbreedte. Deze begrippen worden in het boek uitgebreid behandeld.

In het laatste hoofdstuk tensloten worden een aantal praktische toepassingen gegeven van lineaire IC's, zoals het gebruik van deze elementen in ontvangers, in middenfrequent- en in laagfrequentversterkers.

We kunnen de uitgave van harte aanbevelen aan degenen, die eens iets meer willen weten over de fabricage van lineaire IC's en hoe men de grootheden moet hanteren teneinde tot een praktische toepassing van de lineaire IC te komen.

P.

het moderne marine elektronisch bedrijf houdt het oog scherp gericht op de toekomst ook op de uwe!

Elektronica met al haar fascinerende facetten en ongekeerde mogelijkheden is de techniek van de toekomst. Bij de marine begint de toekomst vandaag reeds. Elke werkdag weer. Want het marinebedrijf is technisch gezien zijn tijd ver vooruit. Trekt het u aan om als technicus eveneens de

tijd een stap voor te blijven en tevens uzelf en uw gezin een goede toekomst te verzekeren, dan biedt het Marine Elektronisch Bedrijf u deze mogelijkheden. Het Marine Elektronisch Bedrijf te Oegstgeest vraagt in burgerdienst (standplaats Oegstgeest of Den Helder)

elektronentechnici

Hun taak zal bestaan uit het installeren en afregelen van hoogwaardige elektronische apparatuur, alsmede uit het verrichten van metingen aan deze apparatuur aan boord van oorlogsschepen en bij de walinrichtingen der Koninklijke marine. Het werk wordt met een grote mate van zelfstandigheid verricht in klein teamverband. Teneinde de voortschrijdende ontwikkelingen der elektronica te kunnen blijven volgen, worden zo nodig aan de bedrijfsschool aanvullende cursussen gegeven inzake nieuwe technieken en/of in-

stallaties. In voorkomende gevallen moeten zij bereid zijn cursussen in het binnen- of buitenland te volgen. Vereist is: het bezit van één der diploma's Elektronicamonteur NERG, Elektronicatechnicus NERG of UTS Elektronica alsmede enige kennis van de Engelse taal. Zij die binnenkort de examens voor bovengenoemde diploma's moeten afleggen, kunnen eveneens solliciteren. Gegadigden wordt verzocht zo spoedig mogelijk te solliciteren bij het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest. Tel. 01711-2844, toestel 241.



fabriek van elektronische apparatuur

Wij hebben in ons bedrijf een vacature voor een

Elektronicus

Zijn taak zal bestaan uit het testen van apparatuur en het ontwikkelen van nieuwe instrumenten.

Gewenste opleiding: NERG-technicus/MTS-Elektronica en MULO-B.

Enige ervaring wordt op prijs gesteld.

Sollicitaties te richten aan:

Skalar, Koornmarkt 75, Delft. Tel. 01730 - 2 62 54.



N.V. tot Keuring van
Electrotechnische Materialen

te Arnhem vraagt voor het Hoogfrequent Laboratorium

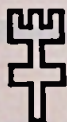
EEN JONG ELEKTROTECHNICUS

met HTS-E diploma

om zich te specialiseren in telecommunicatie en elektronica.

De functie omvat het verrichten van keuringsonderzoek aan apparatuur die wordt gebruikt voor draad- en radio-communicatie resp. voor de omzetting, overdracht en verwerking van bedrijfsgegevens.

Schriftelijke sollicitaties, met bijsluiting van een pasfoto, te richten aan de Afdeling Personeelszaken van de N.V. KEMA, Utrechtseweg 310 te Arnhem.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN
AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep Meet- en Regeltechniek bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

Algemeen technisch medewerker

De hoofdbestanddelen van zijn functie bestaan uit:

- het beheren en organiseren van practicums en het geven van practicum instructie,
- het geven van informatie over diverse (precisie)apparatuur, alsmede het verzorgen van de aanschaf, het onderhoud en de begeleiding van deze apparatuur.

Daarnaast zal deze medewerker worden belast met de redactie van enige periodieken en het organiseren van colloquia en excursies.

De hiervoor in aanmerking komende persoon dient te beschikken over goede contactuele en organisatorische eigenschappen, over een ruime ervaring met elektronische apparatuur en in het bezit te zijn van HTS-diploma, afd. E of gelijkwaardige opleiding.

Inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij ir. A. A. van Rede, telefoon 43 32 22, toestel 3252.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van nummer V 1998 te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

**BROWN
BOVERI**

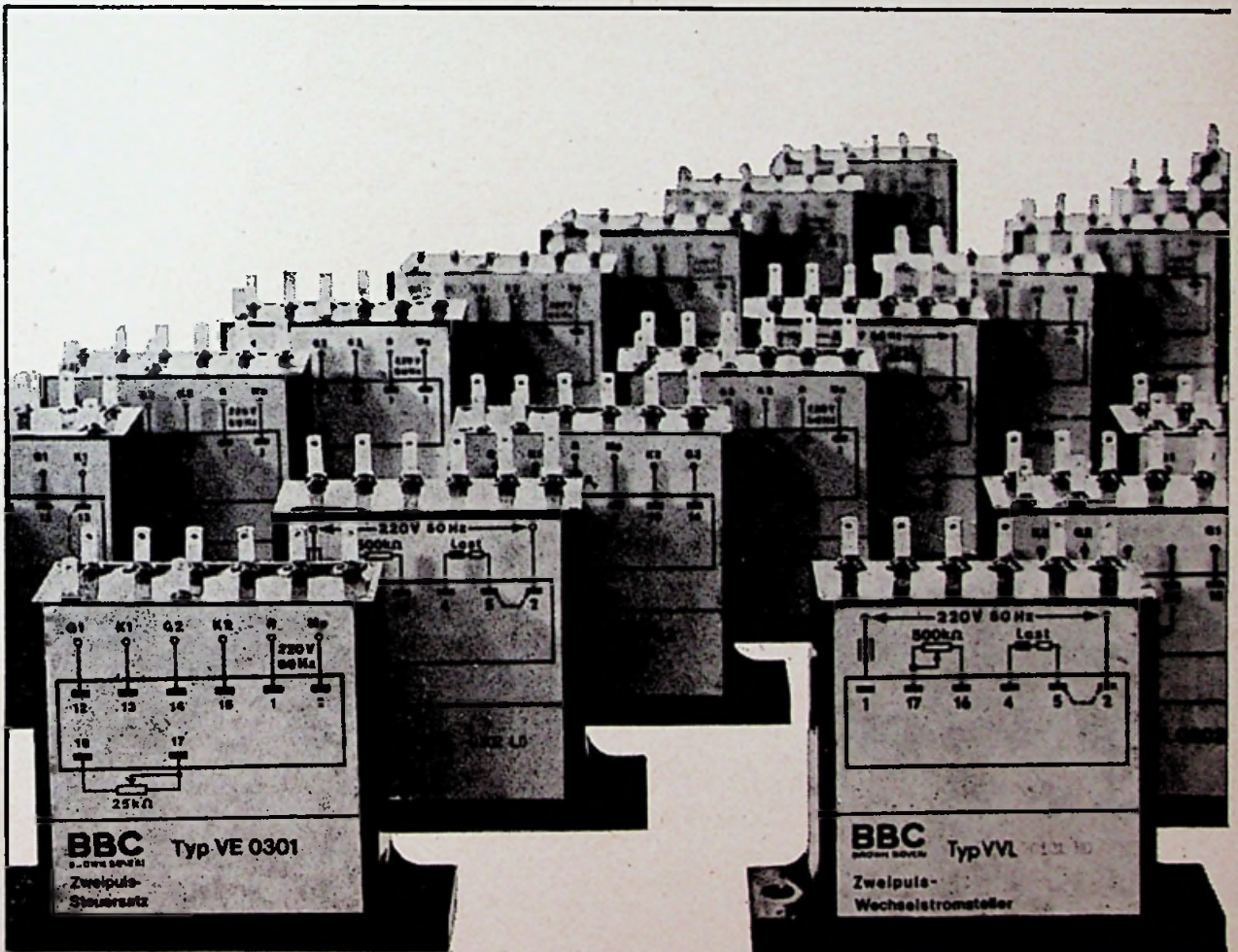
elektronik

Van kleine tot grote vermogens

o.a.: thyristoren
silicium dioden
roosterstuureenheden

wisselstroomregelingen
gelijkstroomregelingen
temperatuurregelingen

Technische documentatie zenden
wij U op aanvraag gaarne toe.



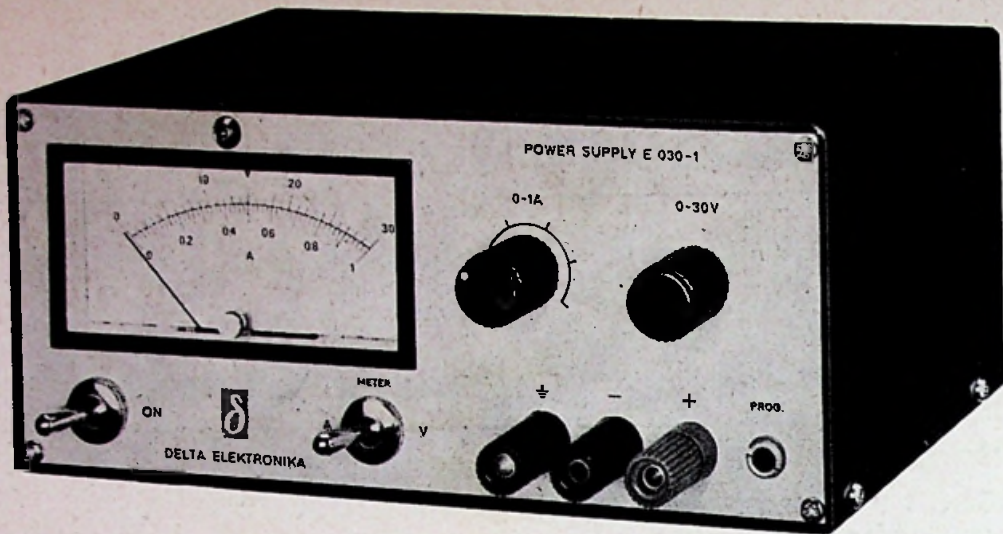
EME 1987

HALFGELEIDER-GROSSIER:
N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ
ROTTERDAM - POSTBUS 1782 - TEL.136534

Malchus



ELECTRICITEIT MAATSCHAPPIJ
ELECTROSTOOM N.V.
ROTTERDAM - POSTBUS 301 - TEL.180280



GESTABILISEERDE VOEDINGSAPPARATEN

E015-2 0 - 15 V, 0 - 2 A
E030-1 0 - 30 V, 0 - 1 A
E060-0.6 0 - 60 V, 0 - 0,6 A

Prijs: f 420,- excl. B.T.W.

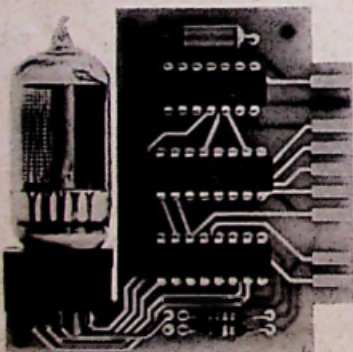


U15-0.1D ± 15 V, 100 mA

Gestabiliseerde voedingseenheid voor operationele versterkers.

Positief instelbaar +8 tot +15 V
Negatief instelbaar -6 tot -15 V

Prijs: f 115,- excl. B.T.W.
compleet met transformator.



DECIMALE TELLER TE3

De 10 MHz decimale teller TE3 is ontworpen met de 74-serie TTL IC's van Texas Instruments en bestaat uit decadeteller, geheugen, decoder/driver en ZM1000-cijferbuis met decimale punt.

Het buffergeheugen maakt het mogelijk dat de cijferbuis een constante aanwijzing geeft, terwijl de teller doortelt. De 1-2-4-8 BCD-code, zowel voor als achter het buffergeheugen, is op de connector uitgevoerd.

Prijs: f 95,- excl. B.T.W.

NV DELTA ELEKTRONIKA



POSTBUS 27
ZIERIKZEE
TELEFOON (01110) 2734